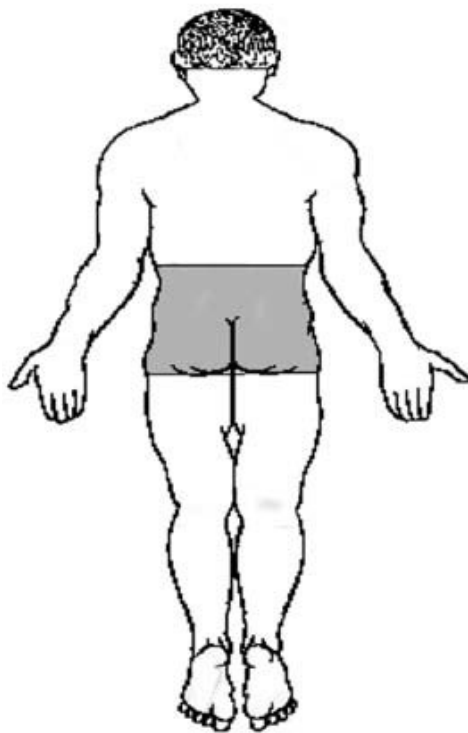


Golfin pelaajan alaselkävaivat ja niiden etiologia - kirjallisuuskatsaus



[1]

Joni Usvala

Opinnäytetyö

Liikunta- ja urheilulääketieteen oppiaine

Itä-Suomen yliopisto

Terveystieteiden tiedekunta

Lääketieteen laitos / oppiaine

Tammikuu 2023

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, Terveystieteiden tiedekunta Lääketieteen laitos Lääketieteen koulutusohjelma USVALA, JONI: Golfin pelaajan alaselkävaivat ja niiden etiologia Opinnäytetutkielma, 43 sivua Tutkielman ohjaajat: Professori Heikki Tikkanen, Liikuntalääketieteen erikoistuva lääkäri Timo Eronen Tammikuu 2023	UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Health Sciences School of Medicine Medicine USVALA, JONI: Golf- related back pain and its etiology Thesis, 43 pages Tutors: Professor Heikki Tikkanen, Physician, specialising in sports and exercise medicine Timo Eronen January 2023
--	---

Avainsanat: golf, golfvammat, alaselkävivot

Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin etsimään tietoa golfin pelaamisen ja alaselkäkipujen välisestä yhteydestä ja alaselkäkipuihin mahdollisesti johtavista riskitekijöistä.

Kirjallisuuskatsauksen pääaihealueet käsittelevät eri golfswingien biomekaniikan eroja, golfin pelaajien antropometrisia eroja, selkärankaan kohdistuvia voimia golflyönnin aikana, selkäkipuisten ja selkävuttomien pelaajien eroja lihasvoimissa, lihaskestävyydessä, tasapainossa ja liikkuvuuksissa. Tutkimuksessa etsittiin tietoa myös golfliikkeestä mahdollisesti aiheutuneista rakenteellisista muutoksista selkärangassa.

Golf on pitkäkestoinen ja hienomotorinen laji, jossa toistoja tulee tasaisesti useita kymmeniä usean tunnin ajan ja kehittyäkseen lajissa vaaditaan paljon toistoja. Pitkiä lyöntejä harjoitellessa tulee suuria määriä räjähtäviä liikkeitä kun taas lähipeliä, kuten puttaamista, harjoitellessa tulee paljon staattisia toistoja.

Keväällä 2020 alkaneen COVID-19 pandemian aikana golfin pelaaminen ja sen suosio on ollut kasvussa. Golfia, yhtenä monista harvoista lajeista, on pystynyt pelaamaan lähes entiseen tapaan, koska turvavälien noudattaminen on helppoa ja golfia pelataan pääsääntöisesti pienissä maksimissaan neljän pelaajan ryhmissä.

Alaselkävamma on yleisin golfvamma ja yleisin syy pelaamisen vähentämiselle. Golfin pelaajien alaselkäkipujen mahdollisia aiheuttajia on monia. Yhdeksi tekijäksi ajatellaan modernin golfswingin kehittämistä ja sen tyypillisiä piirteitä. Tutkimuksen perusteella keskeisiä muita alaselkäkipujen riskitekijöitä ovat korkea ikä, pieni BMI, golflyönnissä

tarvittavien lihasten lihaskestävyyden suuri puoliero ja huono liikkuvuus golflyönnissä vaadittavissa liikesuunnissa. Useimmiten golfvammat kehittyvät pidemmällä aikavälillä toistuvan rasituksen myötä, mutta golflyönnissä muodostuvat voimat riittävät mahdollisiin lannerangan vammoihin jopa yksittäisenä tapahtumana. Nuoret golfin pelaajat ovat erityisessä riskissä golfin aiheuttamille alaselkävammoille suurten harjoittelu- ja toistomäärien vuoksi.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selittää, miten ennaltaehkäistä golfin pelaamisesta ja harjoittelusta johtuvia alaselkikipuja. Tavoitteena oli myös kasvattaa tietoisuutta yleisimmistä golfiin liittyvistä alaselkikipuja ja -vammoja aiheuttavista tekijöistä ja tämän avulla parantaa alaselkävammoista kärsivien pelaajien kuntoutusta ja hoitoa. Kasvavan tietouden myötä myös uusia alaselkikipujen diagnostisiamenetelmiä ja hoitoja voidaan helpommin kehittää. Magneetti- eli MRI- kuvantamisten perusteella on jo voitu osoittaa tulehdusta lannerangan alueella, johon kohdistuu suurta rasitusta golflyönnin lateraalifleksion aikana.

Keywords: golf, golf injuries, low back pain

The literature review examines the relationship between golf and lower back pain. A literature review was conducted to study golf-related factors which may lead to an increased likelihood of lower back pain and to raise awareness of these risk factors.

The main topics in the literature address differences in the biomechanics of golf swings, anthropometric differences that may lead to back pain, forces applied to the spine during golf and the prevalence of golf-related back pain in relation to the muscular strength, muscular endurance, balance and mobility of the athlete. The study also examined possible structural changes in the spine caused by golf.

Golf is a sport in which the physical strain on the body is distributed somewhat evenly over several hours. Golf requires very fine motor skills and high quantities of repetitions are required for development. While practicing the long game, the athlete's body is exposed to explosive movements while in the short game, such as putting, the physical strain consists of mostly static repetitions.

During the COVID-19 pandemic, the popularity of golf has grown significantly. In a post-pandemic world with requirements for physical isolation, golf makes it easy to maintain safe

distances between groups of players. In addition, the groups are small and usually consist of only up to four players, which is why golf is one of the few sports which have been able to be played in almost a similar manner as before the restrictions enforced due to the pandemic.

Lower back injury is the most common golf-related injury and the most common reason for golfers to miss practice for health concerns. There are many possible causes of lower back pain in golfers, and quite a few of them are related to the development of the modern golf swing and its typical features. Based on the literature, the main demographic risk factors for lower back pain in golfers are high age, lower BMI, disparity of muscular endurance required for golf on different sides of the body and poor mobility. The forces applied to the athlete's body during the golf swing are sufficient to injure the lumbar spine in the long term or with a single repetition. Young golfers are at particular risk for golf-related lower back pain due to relatively high levels of practice and repetition within the demographic subgroup.

The primary goal of this study was to investigate how to reduce and prevent golf-related lower back pain. We aim to achieve this by raising awareness of the most common causes of lower back pain and injuries and by improving the rehabilitation and treatment of players with lower back pain. In golfers, MRI-imaging has shown inflammation of the lumbar spine which is heavily stressed during the lateral flexion of the golf swing. MRI-imaging and Modic type changes seen in the imaging could be part of the diagnosis and treatment of lower back pain in the future.

Sisältö

JOHDANTO	6
YLEISTÄ	6
GOLFIN FYYSSINEN RASITUS	7
TERVEYSHYÖDYT JA -HAITAT	7
GOLFVAMMAT	8
SELKÄKIVUT TERVEYDENHUOLLON KUORMITTAJANA	9
AINEISTO JA MENETELMÄT	9
GOLFSWINGIN MEKANIikkaA	9
MODERNI JA KLASSINEN SWINGI.....	10
X-FACTOR, CRUNCH FACTOR, REVERSE-C	11
GOLFLYÖNNIN SEGMENTAALISET NOPEUDET.....	13
SELKÄKIPUJEN ESIINTYMINEN JA KESTO	13
SELKÄRANKAAN KOHDISTUVAT VOIMAT	15
SELKÄRANKAAN KOHDISTUVIA VOIMIA	15
LIHASAKTIVAATIO	15
IKÄ JA PAINO	17
LIHASVOIMA, LIHASKESTÄVYYS JA TASAPAINO	18
LIHASVOIMA – JA KESTÄVYYS.....	18
TASAPAINO	20
LIKKUVUUS	21
YLÄVARTALON LATERAALIFLEKSIO, YLÄVARTALON KIERTO	21
ETUMMAISEN JALAN SISÄKIERTO, FABERE JA LANNERANGAN EKSTENSIO	22
SELKÄVAIVOJEN ENNUSTETEKIJÄT NUORILLA PELAAJILLA	24
RAKENTEELLISET MUUTOKSET	26
NIKAMAPÄÄTELEVY JA ALASELKÄKIVUT	26
MODIC MUUTOKSET 1, 2 JA 3	28
TOISTUVA TRAUMAATTINEN VÄLILEVYRASITUS	34

LÄMMITTELY	37
YHTEENVETO JA POHDINTA.....	37
LÄHTEET	41

JOHDANTO

Yleistä

Golf on lajina jo satoja vuotta vanha ja golfin pelaajien lukumäärä on jatkuvassa kasvussa. 2000- luvun alussa golfia pelasi noin 55 miljoonaa ihmistä 206 maassa ympäri maailmaa.[2][3] Vertailun vuoksi jalkapallon pelaajia on arviolta 250 miljoonaa, tenniksen pelaajia 75 miljoonaa ja rugbyyn pelaajia 5 miljoonaa.[2] Golfin suosio on ollut voimakkaassa kasvussa eikä tarkkoja lukemia maailmanlaajuisesti ole helposti saatavilla. Vuonna 2020 Yhdysvalloissa golfia pelasi jossain muodossa 36.9 miljoonaa ihmistä ja 3 miljoonaa uutta harrastajaa pelasi ensimmäistä kertaa golfkentällä.[4] Vuonna 2016 Rion kesäolympialaisissa golf palasi kilpailtavaksi lajiksi edellisen kerran ollessa vuonna 1904.[5] Golfin harrastajia on moninaisista etnisistä taustoista, mutta golfin pelaaminen on kuitenkin yleisempää varakkaissa valtioissa ja korkeissa sosioekonomisissa asemissa. Golfpalveluista 79% tuotetaan Yhdysvalloissa, Euroopassa ja Oseaniassa.[2] Vuonna 2015 golfin pelaajista oli keskimäärin 66% miehiä, 25% naisia ja 9% junioreita. Maiden välinen vaihtelu jakaumassa on kuitenkin hyvin suurta.[6]

Golfissa ei ole vielä tähän päivään kehittynyt mitään tiettyä oikeaa tapaa pelata ja lyödä palloa. Tämä on johtanut siihen, että jopa korkeilla golfkiertuetasoilla swingien mekaniikka ja pelaamisen tyylit eroavat hyvin paljon toisistaan, mutta tehontuottamiseen liittyvä mekaniikka on usein samantyyppistä.[7] Golf vaikuttaa vaarattomalta lajilta, mutta se kuitenkin sisältää monia loukkaantumisriskitekijöitä. Golflyönti on räjähtävä liike. Mailanpään keskinopeus draiverilla PGA tourilla vuonna 2017 oli 114,13 mph ja suurimmat yksittäiset lukemat jopa yli 130 mph. Mailan kiihtyminen huippuvauhteihin tapahtuu noin parissa sekunnin kymmenyksessä. [8]

Golfin fyysinen rasitus

Golfkierroksen aikana pelaaja kävelee keskimäärin 8.2 kilometriä ja kuluttaa energiaa 1200-2000 kilokaloria. Jo 2-3 kierrosta viikossa kohentaa pelaajien kestävyyskuntoa huomattavasti ja leposykkeen on huomattu laskevan pelikauden aikana keskimäärin noin viisi lyöntiä minuutissa.[9] Golfin aiheuttama energiankulutus vaihtelee runsaasti muuan muassa erilaisten fyysisten ominaisuuksien ja erilaisten liikkumistapojen takia - liikkuko pelaaja golfautolla vai kävellen, kantaako pelaaja bägiä vai vetäkö sitä golfkärryissä. Useista tekijöistä johtuen energiankulutus vaihtelee alueella noin 500-2500kcal/18 reiän golfkierros. Eri liikuntamuotojen rasittavuutta voidaan kuvata metabolisella ekvivalentilla (MET). MET-arvo kuvaa fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaa lisääntyntä energiankulutusta verrattuna lepotasoon. [10] Keskiarvoisesti golf vastaa noin 4.5 MET:iä. Vertailun vuoksi kävely noin 3,6 km/h vauhdilla vastaa 2.8 MET:iä, pyöräily 9.4mph vauhdilla 5.8 MET:iä ja kevyt tenniksen pelaaminen noin 7.3 MET:iä.[2] Golfin etuutena moniin muihin urheilulajeihin on se, että sitä jatketaan usein myös vanhemmalla iällä.[2]

Terveyshyödyt ja -haitat

Golfin terveyshyödyt näkyvät muun muassa parantuneena tasapainoelimistön, sydän – ja verenkiertoelimistön, hengistyselimistön ja aineenvaihdunnan toimintana.[2] Golfin terveyshyödyt näkyvät erityisesti vanhemmilla ihmisillä ja heistä etenkin niillä, joilla fyysinen aktiivisuus on vähentynyt iän seurauksena. Vaikka golfilla on paljon terveyshyötyjä, on sillä, kuten kaikilla liikuntalajeilla, myös terveyshaittoja. Golfin pelaamisessa on lievä loukkaantumisriski. Golfissa loukkaantumisia syntyy noin 0,3 loukkaantumista tuhatta pelituntia kohden, kun vastaava luku esimerkiksi jalkapallossa on noin 4 ja sulkapallossa ja tenniksessä 3 . Kuitenkin lievä loukkaantumisriski voi olla este iäkkäämmille ihmisille golfin aloittamiselle.[11] [12] [9]

Golfvammat

Golfvammat jakautuvat suhteellisen samanlaisesti anatomisten sijaintien perusteella sekä amatööri- että ammattilaispelaajilla, mutta vammojen esiintymisten lukumäärissä on kuitenkin eroja. [13] Amatööripelaajien vuosittainen loukkaantumisen insidenssi on noin 16%-41% ja koko elämän aikainen 25% - 67 %. Vastaavat luvut ammattilaisilla ovat noin 31%- 90% ja 60%- 89%. Ero johtuu ammattilaispelaajien suuremmasta pelaamisen ja harjoittelun määrästä. Loukkaantumisten ilmaantuvuus jaettuna golfin pelaamiseen käytetyllä tuntimäärällä on kuitenkin pieni.[2]

Alaselkävamma on yleisin vamma golfin pelaajilla sekä ammattilaisilla että amatööreillä ja samalla tärkein harjoittelua ja pelaamista vähentämisen syy. [13] [11] [13] Yleisimmät golfin amatööripelaajien vammat ja niiden kokonaisesiintyvyydet prosentteina ovat: alaselkävammat (18–36%) [14], kyynärpäävammat (8–33%), ranne- ja käsivammat (10–32%) ja olkapäävammat (4–19%). [2] Alaselkävammojen esiintyvyys ammattilaispelaajilla jopa 55%. [14]

Useissa tilanteissa on vaikeaa arvioida, onko selkäkivut golfin aiheuttamia vai ei. Osalla henkilöistä ja urheilijoista selkäkivut selittyvät patologisanatomisilla tai biomekaniikkaan liittyvillä syillä, mutta toisilla syyt voivat olla hyvin monitekijäisiä. Siksipä onkin kuvattu, että selkäkivut johtuisivat muun muassa geneettisistä, patologisanatomisista, fyysisistä, neurofysiologisista, elämäntavoista, kognitiivisista ja psykososiaalisista liittyvistä tekijöistä. [15] Eräässä tutkimuksessa tutkittiin 196 aloittelevaa golfin pelaajaa. Vuoden aikana 25% heistä koki selkäkipuja, mutta suurin osa pelaajista koki, että golf ei ollut aiheuttanut heidän alaselkäkipujaan. Tulosten perusteella arveltiin, että näissä tilanteissa golf todennäköisesti vähintään toi esille, ellei luonut, vanhoja piileviä selkäkipuja.[11] Mahdollisia syitä golfin aiheuttamille vammoille ovat kuitenkin esimerkiksi suuri toistojen määrä harjoittelun ja pelaamisen muodossa, golfswingin asymmetrisyys ja useat erilaiset swingien tekniset variaatiot, golflyönnin suuret kulmakiihtyvyydet, vartaloa tukevien lihasten huono lihaskestävyys ja huono liikkuvuus. [11]

SELKÄKIVUT TERVEYDENHUOLLON KUORMITTAJANA

Selkäkivut ovat globaali ongelma, joita lähes jokainen tulee kokemaan elämänsä aikana. Yli puolet 30-vuotiaista suomalaisista on kärsinyt vähintään viisi selkäkipujaksoa elämänsä aikana ja noin neljännes myönnettävistä työkyvyttömyyseläkkeistä johtuu selkäsairauksista. [12] Suomessa vuonna 2012 selkävaivat aiheuttivat yli 330 000 sairauspoissaolopäivää, jotka maksoivat yhteiskunnalle ja yrityksille lähes 600 000 miljoonaa euroa. Luvuissa eivät näy työntekijöiden itsensä ilmoittamat poissaolot eivätkä erikoissairaanhoidossa kirjoitetut sairauspoissaolopäivät. Lukema on siis todellisuudessa vielä suurempi. [16] Potilaita samana vuonna kävi selkäkipujen vuoksi vastaanotolla noin 46 000. [16]

AINEISTO JA MENETELMÄT

Kirjallisuuskatsauksen aineisto kerättiin pääasiassa PubMed ja Scopus- tietokannasta. Aineistona toimii jo valmistuneet tutkimukset, jotka tarkastelevat golfin liikunta- ja tukielimistön terveyshaittoja, joista tarkimmin tutkitaan selkäongelmia ja -vammoja. Päähakusanoina aineiston etsimiseksi käytettiin "golf injuries", "golf back pain" ja "golf and health." Päähakusanat valikoitiin niin, että ne antaisivat mahdollisimman paljon tuloksia golfvammoista. Lisäksi tuloksista poimittiin tekstejä, jotka käsittelevät myös muun muassa golflyönnin mekaniikkaa ja kinetiikkaa, golfin terveyshyötyjä ja golfvammojen ehkäisyä. Hakutulosta ei tarvinnut tarkemmin rajata.

GOLFSWINGIN MEKANIikka

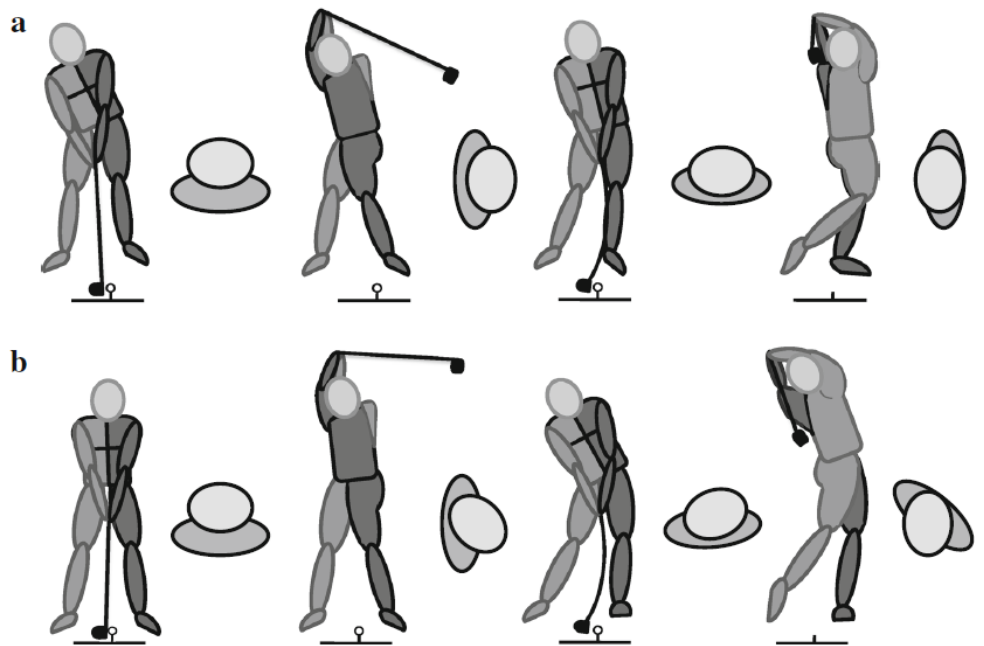
Teknologian kehittyminen golfvälineissä on saanut lyöntien pituudet ja tarkkuudet kasvamaan. Tämä on johtanut myös aikaan swingien ja pelaajien fyysisten ominaisuuksien kehittämisen saavuttaakseen vieläkin pidempiä ja tehokkaampia golfswingejä. Näin on

kehittynyt moderni golfswingi. [7] [8] Useat tekijät modernissa swingissä aiheuttavat suuria voimia alaselkään ja siksi modernin swingin ajatellaan olevankin yksi syistä golfin aiheuttamiin alaselkäkipuihin.[8]

Moderni ja klassinen swingi

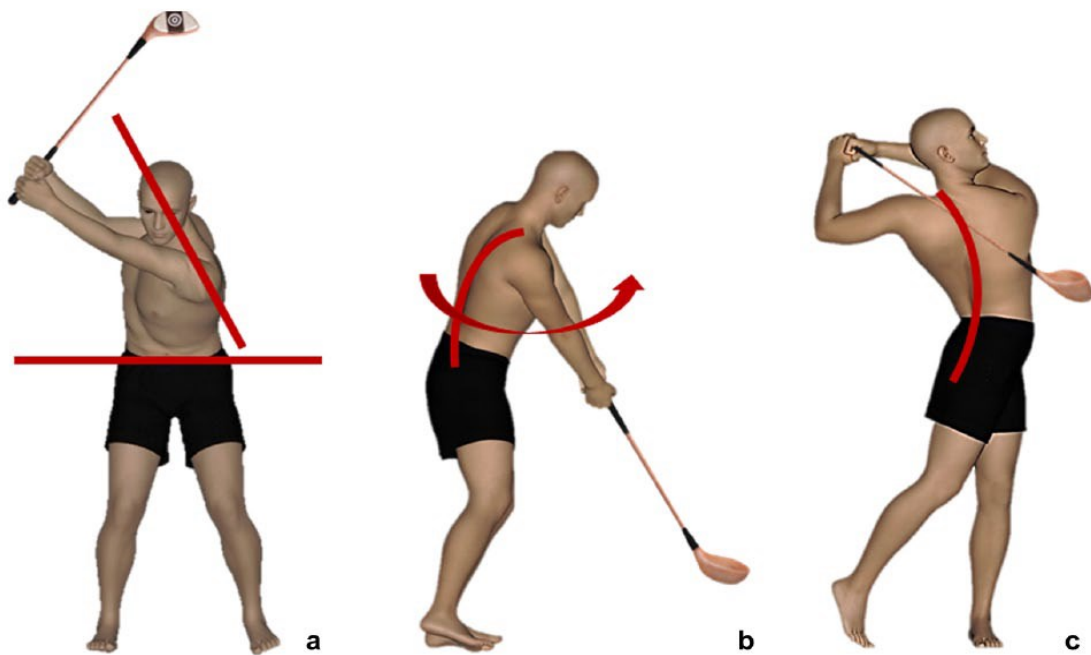
KUVA 1. Keskeiset erot modernissa ja klassisessa swingissä. [8]

Tummempi ja vaaleampi ellipsi kuvastavat rintarangan ja lantion kiertoa golfswingin aikana. Huom. Lantion ellipsinen poikkileike on kuvattu havainnoinnin helpottamiseksi piirustuksessa rintarangan yläpuolelle.



- A. Klassinen swingi
- B. Moderni swingi

X-factor, Crunch factor, Reverse-C



KUVA 2. Modernin swingin tyypilliset piirteet. (a) X-factor: Aksiaalinen rintarangan ja lantion erotus taakseviennissä ja downswingin aikana. (b) Crunch factor: Rintarangan lateraalifleksion ja aksiaalisen kulmanopeuden kombinaatio osumahetkellä ja läpiviennin alkuosissa. (c) Reverse-C: Rintarangan yliekstensio läpiviennin aikana.[14]

Modernissa swingissä alasviennissä ja swingin taakseviennin yläasennossa käytetään tehontuotannossa hyödyksi "x-factoria", joka tarkoittaa hartioiden kierron kulman erotusta suhteessa lantioon (Kuva 2a). Kasvava x-factor parantaa golfswingin tehokkuutta ja täten nostaa mailanpään nopeutta, mutta vaatii hyvää liikkuvuutta selkärangassa. [8] Modernissa swingissä ominaista on lantion kierron rajoittaminen samalla, kun rintaranka kiertyy maksimaaliseen kiertoonsa. Taakseviennin huipulla rintaranka on kiertynyt suunnilleen tuplasti lantioon nähden. Kyseisellä tekniikalla ajatellaan saavutettavan suurempaa voimakkuutta lyöntiin hyödyntämällä kierron seurauksena varastoituneita lihasten elastisia voimia. Eräiden tutkimusten mukaan ammattilaispelaajilla, joilla olivat suuret pallon lähtönopeudet, oli myös x-factor huomattavasti suurempi kuin pienemmän pallon lähtönopeuden omaavilla pelaajilla.[8] Tällä lihasten eksentrisellä lataamisella konsentrisen

lihasvoima on suurempi kuin ilman eksentristä lihastyötä. Eksentrisellä lataamisella saatava teho on suoraan verrannollinen eksentrisen lataamisen aikaan ja kääntäen verrannollinen eksentrisen ja konsentrisen supistuksen tapahtuman väliseen aikaan. Tämä selitetään sillä, että mitä pidempi pysähdys eksentrisen ja konsentrisen supistuksen välissä on, sitä enemmän poikkijuovaisen lihaksen poikkisiltoja aukeaa ja lihasjännitys vähenee. [8] Pelkästään x-factor lukeman katsominen ei kuitenkaan yleensä riitä arvioimaan lyönnin tehokkuutta. Vertailtaessa miesten ja naisten x-factor – lukemia ovat ne suurin piirtein samaa luokkaa, vaikka naisilla yleensä lantion ja hartioden kierto on suurempi ja lyöntipituudet yleisesti huomattavasti lyhyempiä. Myöskin muutaman muun erillisen tutkimuksen perusteella ammattilaispelaajien ja amatööripelaajien x-factor – lukemat ovat suunnilleen samansuuruisia.[8] Downswingin alussa x-factor kasvaa vielä entisestään lantion lähtiessä kiertämään kohti kohdetta hartioden kierron pysyessä hetkellisesti samana. Tätä kutsutaan nimellä "x-factor stretch". On osoitettu, että ammattilaispelaajilla x-factor kasvaa jopa 19%. [11] Swingissä on myös yleistä suuri vartalon lateraalifleksio, jonka huippu on osuma-alueella ja aikaisessa läpiviennin osassa.[11]

Osuma-alueen läheisyydessä suurta aksiaalista kulmanopeutta kohti etummaista jalkaa ja ylävartalon lateraalista fleksiota kohti takimmaista jalkaa kutsutaan yhdessä nimellä "crunch factor" (Kuva 2b). Modernissa swingissä loppuasennossa tai lähellä loppuasentoa voidaan nähdä vartalon hyperekstensio, jota voidaan myös havainnollistaa nimellä "reverse-c" – asento (Kuva 2c).[8] Suuri vartalon hyperekstensio ja crunch factor luovat suurempia kompressio- ja leikkausvoimia lannerankaan. Suurentuneet lannerankaa rasittavat voimat yhdistettynä asymmetriseen useasti toistuvaan golfliikkeeseen voivat aiheuttaa pitkällä aikavälillä asymmetrisiä degeneratiivisia muutoksia selkärangassa. [14]

Golfwingin crunch factorin, x-factorin, reverse-c ja alaselkäkipujen välillä ei ole kuitenkaan vielä voitu osoittaa tarkkoja tieteellisesti merkittäviä syy-yhteyksiä.[14]

Golflyönnin segmenttaaliset nopeudet

Alaselkäkipuisilla pelaajilla segmenttaaliset nopeudet golflyönnin aikana vastaavat suurilta osin asymptomaattisia pelaajia. Alaselkäkipuisilla pelaajilla vartalon fleksion ja vasemman puolen lateraalifleksion nopeudet ja kulmat olivat kuitenkin huomattavasti suuremmat.[8] [17]

Huolimatta näistä löydöksistä, suurimmat lukemat edellä mainituissa muuttujissa on mitattu taakseviennin aikana, jota ei ole pidetty loukkaantumisen kannalta riskialttiina alueena. [8]

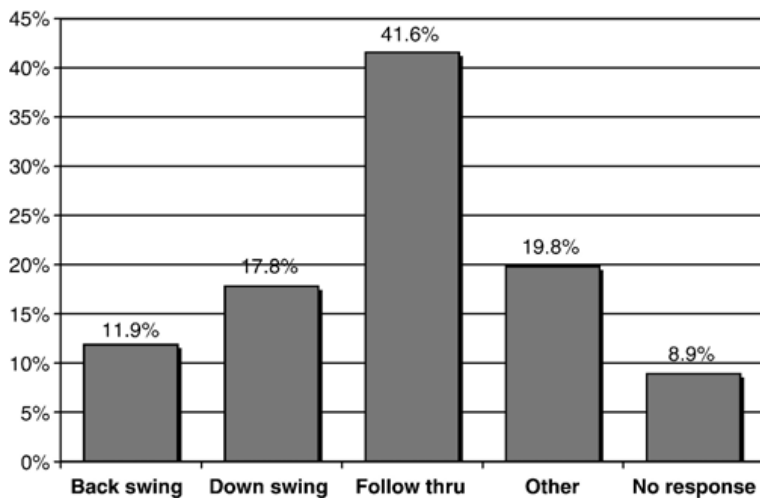
Lindsay ja Vandervoortin (2014) [11] tutkimuksessa todetaan, että lateraalikierron nopeuden ja lateraalifleksion huippuarvojen olevan lähes samassa kohtaa osuma-alueen jälkeen.

Katsauksessa todettiin myös, että suurin osa alaselkäkipuisista pelaajista koki samalla hetkellä alaselkäkipua. Tästä pääteltiin, että suuri sivuttaistaivutus yhdistettynä suuriin kiertonopeuksiin aiheuttaa suurta leikkausvoimaa nikamaväleihin. Tämä rasitus on pääosin haitallista siksi, että se kohdistuu välilevyihin eikä luisiin rakenteisiin. Vaurioita syntyy pääosin takimmaisena jalan puolelle selkärankaan.[11]

SELKÄKIPUJEN ESIINTYMINEN JA KESTO

McHardy ym.[1] tutkimuksessa tutkittiin australialaisten golfpelaajien selkäkipuja viimeisimmän 12 kuukauden aikana. Tutkimuksessa selvisi, että pelaajilla, jotka kokivat alaselkäkipuja (90 pelaajaa ja 24,9% loukkaantuneista), kivut ilmenivät 41.6%:lla pelaajista lyönnin läpiviennin aikana. Toiseksi suurimmaksi vastaukseksi nousi "other"-vaihtoehto (19.8%), joka sisälsi osuma-alueen, koko swingin tai useamman eri kohdan golflyöntiä.

Tutkimukseen osallistui 1634 australialaispelaajaa satunnaisesti eri golfklubeilta. Mediaani-ikä oli 55 ja tasoitus keskimäärin naisilla 26,3 ja miehillä 18,1. Tulokset vastaavat myös muiden kirjallisuuslähteiden tuloksia. [1]



KUVA 3.

Australialaispelaajien alaselkäkipujen esiintyvyyys eri golflyönnin vaiheissa. [1]

McHardyn ym.[1] tutkimukseen osallistuneilla selkäkipua kokevilla amatööripelaajilla 90:stä 64 %:lla oli alaselkäkipuja koko kauden ajan eli selkäkipujen mekanismina olivat ennemminkin suuret toistomäärät ja säännöllinen rasitus kuin yksittäinen tapahtuma. Selkäkipua kokevista henkilöistä 77 % oli aiempaa historiaa alaselkäkivuista ennen golfia, kun taas 23 %:lla ei ollut. Pelaajilla, joilla oli ollut edellisen 12 kuukauden aikana golfin aiheuttamia alaselkäkipuja, oli myös kolme kertaa yleisemmin ollut myös historiaa aikaisemmista alaselkäkivuista. Puolestaan Gosheger et al. [1] tutkimuksen mukaan, jossa tutkittiin 703 satunnaisesti valittua golfin pelaajaa, 91% alaselkäkivuista johtuu suurista toistomääristä ja säännöllisestä rasituksesta. Erot McHardy ym. ja Gosheger et al. tutkimusten tuloksissa johtunevat siitä, että McHardy ym. tutki vain amatööripelaajia, kun taas Gosheger et al. tutki myös ammattilaisia. Gosheger et al. tutkimus tarkasteli myös koko peliuran aikana pysyneitä vaivoja ja katsaus oli jaettu kahdelle pelikaudelle kun taas McHardy ym. tarkasteli yhtä pelikautta. [1] Lindsay ja Hortonin tutkimuksen [17] mukaan alaselkäkipuiset löivät keskimäärin jopa 2.5 kertaa enemmän palloja kuukaudessa kuin terveet pelaajat ja pelasivat enemmän kierroksia kuukaudessa. Myös empiiriset havainnoivat tutkimukset tukevat edellä mainittuja tuloksia, jonka mukaan suuret toistomäärät toimivat riskitekijänä alaselkävammoille. [17]

SELKÄRANKAAN KOHDISTUVAT VOIMAT

Selkärankaan kohdistuvia voimia

Golfswingin aikana selkärankaan kohdistuu hyvin monen suuntaisia voimia. Voimia ovat muun muassa kompressiovoima, leikkausvoima, sivuttaistaivutusvoima ja kiertovoima. [11]

Vuonna 1990 tehdyssä tutkimuksessa [11] tutkittiin golflyönnissä syntyviä voimia selkänikamatasoilla L3-L4. Tutkittavana oli neljä ammattilaispelaajaa, joiden keski-ikä oli 37 vuotta ja neljä amatööripelaajaa, joiden keski-ikä oli 34 vuotta. Pelaajat löivät tutkimuksessa rauta 5 – mailalla. Amatööripelaajien selkärankaan kohdistuvan leikkausvoiman huippuarvo oli suurempi kuin ammattilaispelaajilla (596 N ja 329 N), kun taas kompressiovoima oli ammattilaisilla huomattavasti suurempi (7584 N ja 6100 N). Kompressiovoima oli siis lähes 8 kertainen kehonpainoon verrattuna. Vertailun kohteena juoksussa selkärankaan kohdistuvat kompressiovoimat ovat noin 3 kertaiset kehonpainoon verrattuna. Amerikkalaisen jalkapallon pelaajilla taklaustilanteessa kompressiovoimat ovat noin 8679 +/- 1,965 N. [11] Huomattavaa on myös se, että ruumiinavaustutkimuksissa välilevyprolapsia on havaittu noin 5500 N kompressiovoimissa.[11] Tämän perusteella golfswingin voimat riittävät mahdollisiin lannerangan vammoihin joko pitkällä aikavälillä tai jopa traumaattisesti yksittäisenä tapahtumana.[11] Pitkällä aikavälillä mahdollinen syy on kumulatiivisessa kuormituksessa. Tutkimusten perusteella selkäkipuisilla työntekijöillä, jotka kärsivät selkäkivuista, on enemmän työtunteja takana kuin terveillä kollegoilla. Selkäkipuisilla ammattilaisilla olikin yleensä enemmän harjoittelua ja pelaamista kuin terveillä verrokeilla.[11] [17]

Lihasktivaatio

Golflyönnissä selkärankaan kohdistuu suuria voimia ja niiltä suojautuminen tapahtuu osittain tahdosta riippumattomasti ja osittain tahdonalaisesti lihasaktivaation avulla. Vinojen ja suorien vatsalihasten aktivaatiossa ei ole löydetty merkittäviä eroja alaselkäkipuisilla pelaajilla ja terveillä verrokeilla.[11] Tutkimusten perusteella on kuitenkin luotu näyttöä, että selkäkipuisten ja terveiden verrokkien lihasaktivaatiot eroavat ainakin osittain toisistaan.[11] [8]

Osalla korkean tason golfin pelaajista suorien selkälihasten aktivaatio aleni kriittisissä kohdissa swingiä, taakseviennin yläosassa ja osuma-alueella. Vajavainen lihasaktivaatio voi johtaa pitkällä aikavälillä lihasvoiman ja -kestävyyden vähenemiseen. [11] [8]

Lihasseikkous ja nopea lihasväsymys ovat riskitekijöitä selkävammoille ja – kivuille. Vartalon lihasten kestävyys ja voima on tärkeitä varsinkin liikkeissä, joissa tulee paljon räjähtäviä liikkeitä. Lihasväsymys heikentää myös hienomotorisia kykyjä ja heikentää selkärangan rasituksen sietokykyä. Golfissa harjoitellessa ja pelatessa toistoja muodostuu yleensä paljon, josta seuraa lihasten väsymistä ja aktivaation vähentymistä. Tämä puolestaan johtaa passiivisten kudosten, kuten selkärangan ligamenttien, luiden ja välilevyn, rasituksen kasvamiseen. [11]

Cole and Grimshaw tutkimusten [8] perusteella alaselkäkipuisilla- pelaajilla musculus erector spinae aktivoitui paljon aikaisemmin golflyönnin taakseviennin valmistautuessa kuin oireettomilla pelaajilla. Syvemmät tukevat selkälihakset, kuten multifidus, olivat alaselkäkipuisilla pelaajilla pääsääntöisesti heikentyneet. [8] On pääteltykin, että kohonnut ja aikaistettu pinnallisten selkälihasten aktivaatio tarkoittaa, että nämä lihakset ovat tärkeässä roolissa alaselkäkipuisten pelaajien alaselkärangan suojaamisessa ja tukemisessa. Tuloksen merkittävyyttä alentaa kuitenkin se, että tulokset ovat mitattu golflyönnin taakseviennin aikana, jota ei pidetä yleensä riskialttiina lyönnin alueena selkävammoille. [8] Päinvaistoin osuma-alueella, selkäkipuisia ja selkäkivuttomia golfareita verrattaessa, oireisilla pelaajilla erector spinae lihaksen aktiivisuus oli usein huomattavasti alentunut, kun taas obliquus externus abdominis lihaksen aktiivisuus kasvanut. Musculus obliquus externus abdominis aktiivisuuden suhde erector spinaeen oli lähes 2.5 kertaa suurempi symptomaattisilla pelaajilla kuin asymptomaattisilla. [8]

Grimshaw ja Burden tutkimuksessa [8] todetaan kroonisista alaselkäkivuista kärsineiden ammattilaisgolfareiden musculus erector spinae alentuneesta aktiivisuudesta seurauksena muuttuneelle harjoittelulle, jossa suurennettiin lonkankiertoa ja vähennettiin eksentristä lataamista taakseviennissä. On esitetty, että alentunut selän musculus erector spinaen aktiivisuus voi olla yhteydessä pelaajilla alentuneisiin selkärankaan kohdistuviin kompressiovoimiin ja vähentyneeseen loukkaantumisriskiin, mutta myös toisaalta voi se heijastaa selkälihasten hermotuksen toiminnanvajetta, jolloin golflyönnissä selkäranka on

epästabiilimpi osuma-alueella, jossa nivelrasitukset ovat suuria. [8] Eri vatsalihasten, rectus abdominis, obliquus externus abdominis ja obliquus internus abdominis, aktiivisuudessa ei ole havaittu merkittäviä eroja vertailtaessa alaselkäkkipuisia ja alaselkävuttomia golfareita. [8]

Alaselkävuttajien hoidossa on usein käsitys, että keskivartalon lihasten vahvistaminen poistaisi automaattisesti selkävuttu. [15] Käsitys perustuu siihen, että selkää tukevat lihakset olisivatkin usein heikkoja, mikä tekee selkärangan epästabiiliksi ja alttiiksi selkävammoille. Toisaalta selkävuttu aiheuttavat yleensä keskivartalon lihasten supistuneisuutta, urheilusuorituksessa aikaisempaa poikittaisen vatsalihaksen aktiivisuutta ja kyvyttömyyttä rentouttaa selkärangaa tukevia lihaksia, kuten lannerangan multifidus -lihasta. Tämä johtaa selkärangan suurempaan jäykkyyteen ja biomekaanisen kuormituksen muuttumiseen voimistaen selkävuttajia.

Tutkimusten mukaan tukevien lihasten vahvistaminen ei ole ainoa eikä superiorinen hoitokeino muihin aktiivisiin terapiamuotoihin verrattuna. Muutaman tapaustutkimuksen perusteella syvien lihasten voiman ja aktivoinnin parantaminen lieventää kuitenkin oireita. [15] [8]

IKÄ JA PAINO

Alaselkävuttuilla on suuri yhteys korkeaan ikään ja kehonpainoon. [14] Aiemmat selkävuttu myös ennustavat myös tulevaisuudessa ilmeneviä selkävuttua prospektiivisten tutkimusten perusteella. Nuorilla pelaajilla kivut ovat lyhytaikaisempia ja jaksottaisia kun taas iäkkäämmillä pelaajilla ne muuttuvat jatkuvimmiksi. Alaselkävuttuilla golfareilla oli useimmiten pienempi BMI kuin kivuttomilla verrokipelaajilla ja hieman korkeamman BMI omaavat pelaajat kokivat harvemmin alaselkävuttu kuin matalamman arvon omaavat. Toisaalta korkeamman BMI:n omaavilla, BMI yli 25kg/m², henkilöillä oli enemmän ei- golfriippuvaisia alaselkävuttuja. [18] Korkean BMI:n omaavilla pelaajilla ei ollut kuitenkaan eroa suoritetuissa fyysisissä testeissä. On ajateltu, että tämä mahdollisesti johtuu korkeamman painon aiheuttamasta lisääntyvästä selkärangan paineesta. Toisaalta suurempi paino ja BMI voi johtua vähentyneestä liikunnasta selkävuttajien takia. Ajatellaan myös, että pitkällä hoikilla pelaajilla on usein suurempi swingin pituus, jota he hyödyntävät saavuttaakseen vaadittavat nopeudet lyönnissä. Lisäksi pitkällä ja

hoikilla pelaajilla on todennäköisesti parempi liikkuvuus ja täten usein pidempi swingi, mikä puolestaan vaatii parempaa vartalon lihasten toimintaa suojatakseen lannerankaa loukkaantumisilta. Nämä tekijät muun muassa aiheuttavat mahdollisesti suurempaa räsitystä selkärankaan ja asettavat pelaajan selkärankaa tukeville lihaksille suurempia vaatimuksia.[18] Yksittäisen henkilön demografiset ja antropometriset tekijät voivat olla osasyitä yleisesti ihmisten kokemissa selkäkivuissa, mutta ne eivät ole kuitenkaan päteviä syitä nykynäytöillä golfriippuvaisissa alaselkävivuissa. [14]

LIHASVOIMA, LIHASKESTÄVYYS JA TASAPAINO

Lihassoima – ja kestävyys

Useat tutkimukset esittävät vartalon ja lonkkalihasten suorituskyvyn ja alaselkikipujen välillä olevan yhteyttä.[14] [18] Golflyönnin asymmetrisen liikkeen voi aiheuttaa pidemmällä aikavälillä runsaasti pelaaville ja harjoitteleville golfareille puoliero vartalon lihasten voimissa ja kestävyyksissä. [19] Ylävartalon lihasten huippu extensiovoimat, ylävartalon ekstensori- ja fleksorilihasten kestävyys sivuttaislankkupidossa eivät ennakoineet selkikipuja nuorilla ammattilaispelaajilla seuraavan kymmenen kuukauden aikana. Puoliero sivuttaislankkupidon kestävydessä puolestaan näytti olevan merkittävä tekijä selkävun esiintymisessä. [14]

Tutkijat Lindsay ja Horton tutkivat vartalon lihasten lihaskestävyyksiä ja -voimia Biodex System III- laitteistolla. Laitteistolla tutkimuspotilaat suorittivat rotatorisia liikkeitä ja pidempiä liikesarjoja, joiden avulla voitiin mitata sekä rotatorisia vartalon lihasten lihasvoimia ja lihaskestävyyksiä. [19] Tutkimuksen perusteella suuri puoliero vartalon lihasten kestävydessä näyttäisi olevan merkittävä riskitekijä alaselkikipujen ilmaantumisen. [19]



KUVA 4. Biodex System III- testilaitteisto [19]

Lihasten vähäinen kestävyys on yhdistetty myös ei-golfaavilla henkilöillä alaselkäkipuihin.[14] Poikittaisen vatsalihaksen lihaskestävyys tiedetään olevan tärkeä lannerankaa suojaava tekijä.[11] Selkäkipuisilla pelaajilla on todettu olevan useammin poikittaisen vatsalihaksen maksimaalinen isometrinen kontraktioaika huomattavasti alhaisempi kuin selkävuttomilla.[11] Vertailtaessa alaselkäkipuisia ja alaselkävuttomia golfin pelaajia ja myös terveitä ei-golfaavia henkilöitä, on todettu, että terveillä golffareilla ja ei-golfaavilla henkilöillä oli kutakuinkin yhtä suuret aksiaaliset kiertävät vartalon lihasten lihasvoimat ja –kestävyydet.[11] [19] Huipputasen pelaajilla vartalon kiertävien lihasten voima oli pääsääntöisesti suurempi suunnassa, johon suuntaan he normaalisti lyövät. Tämä lihasten voimasero oli vielä suurempi pelaajilla, joilla oli alaselkäkipuja. Alaselkäkipuisilla pelaajilla oli kuitenkin tilastollisesti merkittävä ero vain vartalon kiertoa tekevien lihasten kestävydessä. [11] [19]

Tasapaino

Golfkentillä pelaajat kohtaavat pelatessaan hyvin moninaisia tilanteita, jotka poikkeavat harjoitusolosuhteista. Golfkentillä väylät ovat usein pinnanmuodoiltaan, pituudeltaan ja vaikeusasteeltaan hyvin vaihtelevia, hiekkabunkkerista lyöminen on aivan erilaista verrattuna golfväylän ruoholta lyömiseen ja joskus lyöntialusta voi olla esimerkiksi hyvin liukas sateista johtuen. Golfissa hyvä tasapaino onkin edellytys tehokkaalle, turvalliselle ja toistettavalle swingille.

Vuonna 2009 tutkittiin epävakaiden kenkien vaikutusta alaselkäkipuihin ja niiden vaikutusta golflyönnin tehokkuuteen. [20] Tutkimus oli kuuden viikon prospektiivinen tutkimus, jossa testattavat arvottiin koe- ja kontrollihenkilöihin. Koehenkilöt käyttivät tutkimuksen aikana epästabiileja kenkiä harjoittelun aikana ja muuten päivän aikana niin paljon kuin mahdollista. Pelikierrokset he pelasivat normaaleilla golfkengillä. Tutkittavat olivat miehiä ja heitä oli yhteensä neljäkymmentä. Koehenkilöt ja verrokkit testattiin ennen ja jälkeen kuuden viikon seurantatutkimusta.



KUVA 5 . Tutkimuksessa käytetty kenkä. [20]

Yleensä alaselkäkipujen hoitomuotona on käytetty muun muassa selkärankaa tukevien lihasten vahvistamista. Kuntoutusprosessiin saatetaan tarvita erilaisia ja laitteita ja jopa auttavia ammattilaisia. Tutkimus osittain pohjautuikin ajatukseen, että jos alaselkäkiput voitaisiinkin hoitaa epästabiileilla kengillä, joita käytettäisiin niin kuin normaaleja kenkiä läpi päivän aktiviteettien, ja näin säästyttäisiin ”ylimääräiseltä” vaivalta ja mahdollisesti hoitojen laiminlyönniltä. Kenkä on epästabiili anterior- posterior suunnassa.[20] Tutkimuksen lopputuloksena oli, että selkäkiput olivat alentuneet merkittävästi seurantalutkimuksen aikana suoritetun päiväkirjojen ja laboratorioissa tutkimuksen alussa ja lopussa tehtyjen kyselyjen perusteella.[20] Selkäkiput olivat myös alentuneet merkittävästi verrokki ja koehenkilöiden välillä laboratoriokyselyiden perusteella kuuden viikon aikana. Selkäkipujen vähentyminen voisi olla vielä ilmeisempää, jos epästabiileja kenkiä olisi käytetty myös golfkierrosten aikana. Tuloksissa ja varsinkin päiväkirjojen avulla saaduissa tuloksissa täytyy kuitenkin ottaa huomioon mahdollinen lumevaikutus, koska tutkittavat henkilöt todennäköisesti odottivatkin selkäkipujen vähentymistä kenkien käyttämisen kautta. [20]

Tasapainon kehittämisessä ei ollut tilastollisesti merkittäviä muutoksia kummassakaan ryhmässä. Tasapainossa olisi muiden vastaavanlaisten tutkimuksien perusteella kuitenkin voinut olla odotettavissa tasapainon kehittymistä pidemmällä aikavälillä.[20] Tutkijoiden hypoteesi oli, että alaselkäkipujen väheneminen todennäköisesti johtui keskivartalon lihasten korkeammasta aktivaatiosta ja täten paremmasta selkärangan tuennasta. Tasapainolla ei todennäköisesti ollut yhteyttä muutoksessa. Lihaskivaudin tutkiminen kyseisiä kenkiä käyttävillä varmistaisi hypoteesin paikkaansa pitävyyden. Golflyönnin tehokkuudessa ei myöskään ollut tilastollisesti merkittäviä muutoksia kummassakaan ryhmässä. [20]

LIKKUVUUS

Ylävartalon lateraalifleksio, ylävartalon kierto

D.Lindsay ja J.Horton 2007 tutkivat kuutta ammattilaispelaajaa, joilla oli alaselkäkipuja ja kuutta ammattilaispelaajaa, joilla ei ollut alaselkäkipuja yrittäen selvittää selkärangan liike-erojen ja alaselkäkipuilun yhteyttä. Golfin pelaajilla yleisesti muodostuu pelivuosien aikana

liikkuvuuden toispuoleisuutta asymmetrisen liikkeen vuoksi. [18] Edellä mainitussa tutkimuksessa tutkittiin selän liikkeitä ja mittaukset suoritettiin kolmiulotteisesti elektrogoniomittarilla. Mittarin avulla tutkitut muuttujat olivat selän fleksio, ekstensio, sivuttaistaivutus ja aksiaalinen rotaatiolaajuus. Lisäksi laitteella saatiin kaikki nopeudet ja kiihtyvyydet näille kaikille edellä mainituille muuttujille. Tutkimuksessa todettiin, että alaselkäkipuiset ja -kivuttomat pelaajat eivät eronneet huomattavasti alkuasennossa, ylävartalon fleksiossa tai lateraalifleksiossa kohti takimmaista jalkaa. Alaselkäkipuisilla oli kuitenkin huomattavasti suurempaa ylävartalon lateraalifleksiota kohti etummaista jalkaa ja pienempää ylävartalon kiertoa taakseviennissä kuin terveillä verrokeilla. [17] Tutkimuksessa tutkittiin myös selkäkipuisten pelaajien vartalon liikelaajuutta laboratoriotilanteessa ja golflyönnin aikana. Tutkimuksessa selvisi, että alaselkäkipuiset pelaajat käyttivät lyönnissään usein suurempaa liikelaajuutta kuin laboratoriotilanteessa he pystyivät tuottamaan vartalonkiertoa. [17] Tämän perusteella he päättelivät, että tämä vartalon ylikierro todennäköisesti aiheuttaa ylimääräistä rasitusta selässä ja voi johtaa pitkällä aikavälillä selkäkipuihin. Toisin sanoen myös huono liikkuvuus maksimaalisessa kierrossa näyttäisi olevan yhteydessä selkäkipuihin ja täten kehoitetaankin lämmittelemään hyvin ennen pelaamista tai harjoittelua. [17]

Lonkan sisäkierto, FABERE:n pituus ja lannerangan ekstensio

Yhteyttä etummaisen jalan, lannerangan liikkuvuuden ja alaselkäkipujen välillä on tutkittu. [21] Tutkittavat pelaajat, joita oli yhteensä 42, olivat Professional Golfers Association (PGA) jäseniä ja heidät rekryttiin Buick Classic PGA Tour - kilpailun yhteydessä vuonna 2001. Pelaajat jaettiin tarkkojen poissulkukriteerien perusteella alaselkäkivuttomiin ja - kivullisiin. Suoritetut testit ja muuttujat olivat sormet lattiaan - testi, lannerangan ekstensio, FABER- testi ja lonkan sisä -ja ulkokierto. Tilastolliset merkittävät tulokset saatiin etummaisen jalan lonkan sisäkierron vajavuudella, FABERE:n suurentuneella mitalla , lannerangan ekstension vajavuudella ja alaselkäkipujen välillä. Puolestaan takimmaisen jalan sisäkierron, sormet lattiaan- testin ja alaselkäkipujen välillä ei ollut yhteyttä. [21] Tutkituista 42 ammattilaispelaajasta 14 pelaajalla,

joilla on aikaisemmin ollut alaselkäkipuja, oli huomattavasti huonompi lonkan sisä- ja ulkokierto sekä lantion ekstensio. [21]



KUVA 6. FABER- testi. Testissä mitataan etäisyys polven senttimetreinä horisontaalitasosta siten, että lonkka on fleksiossa, abductiossa ja ulkorotaatiassa. Tutkittavan jalan nilkka on vastakkaisen polven päällä. [21]

Tennispelaajia on myös tutkittu ja on huomattu, että myös heillä etummaisen jalan sisäkierron vajavuus korreloi alaselkäkipujen kanssa.[21] Samanlaiseen tulokseen päädyttiin myös pesäpallon pelaajilla. Tutkimuksessa arvioitiin lonkan liikkuvuutta 476 potilaalla ja päädyttiin tulokseen, että potilailla, joilla oli suurempi lonkan ulkokierto kuin sisäkierto, todennäköisemmin tulivat kärsimään alaselkäkivuista jossain vaiheessa. [21] [22]

Ruuminavaustutkimusten perusteella on päätelty, että suuret toistomäärät samanlaisella liikkeellä todennäköisesti aiheuttaa mikrotraumaa lonkan nivelkapseliin, joka johtaa kapselin pientymiseen ja nivelen liikkelaajuuden vähenemiseen. [21] Onkin ajateltu, että samanlainen mekanismi lonkan liikkuvuuden heikentymisessä toimii myös golfin pelaajilla niin kuin tenniksen ja pesäpallon pelaajilla. [21] Kiertymisliike golflyönnissä tapahtuu pääasiassa etummaisen jalan varassa ja täten suurin kiertävä voima kohdistuu etummaiseen lonkkaan.

Tämä toistuva rasitus mahdollisesti aiheuttaa mikroaurioita lonkkanivelessä ja siten nivelkapselin pienentymistä ja täten myös liikelaajuuden heikentymistä. Liikelaajuuden heikentyminen näkyy esimerkiksi sisäkierron pienentymisenä ja kasvaneena FABERE:n pituutena.[21] Lonkan ekstension vajavuudessa ja alaselkäkipujen välillä oli myös tilastollisesti merkittävä tulos. Ekstension vajavuus ei välttämättä ole pelkästään alaselkäkipujen aiheuttaja vaan se voi myös toimia turvamekanismina estämään alaselkävun pidempää kehittymistä. [21]

Etummaisen jalan vajaakierto liikkuvuudessa rajoittaa selkärangan kykyä mahdollistaa vaadittava kierto golfswingissä ja toisaalta vajaa liikkuvuus etummaisessa jalassa lisää rasitusta aksiaalista kiertoa estävissä fasettinivelissä. Myös kahden erillisen tapauselotuksen perusteella ilmeni pientä näyttöä, että kroonisista alaselkävunista kärsivillä pelaajilla on alentunutta selkärangan liikkuvuutta, joka rajoittaa huomattavasti heidän kykyään kiertää ja fleksoida vartaloon. Lonkan ja lannerangan alentunut liikkuvuus lisää mekaanista kuormitusta lannerangassa ja mahdollisesti vähentää kehon kykyä vaimentaa muodostuvia voimia swingin aikana.[8] Lonkan sisäkierron vajavuus on yhdistetty pitkällä aikavälillä selkäkipuihin myös siksi, että pienentynyt etummaisen jalan sisäkierto suurentaa lanne-lonkka- yhteiskiertoa, mikä aiheuttaa puolestaan lannerankaan suurempaa liikettä. [21] [14] [23]. Pelaajilla, joilla on huono selkärangan liikkuvuus, on mitattu jopa 100% suurempia rasituksia kuin verrokeilla. Tapaustutkimusten perusteella liikkuvuusharjoitteilla on voitu parantaa alaselkäkipuja. [8] [23]

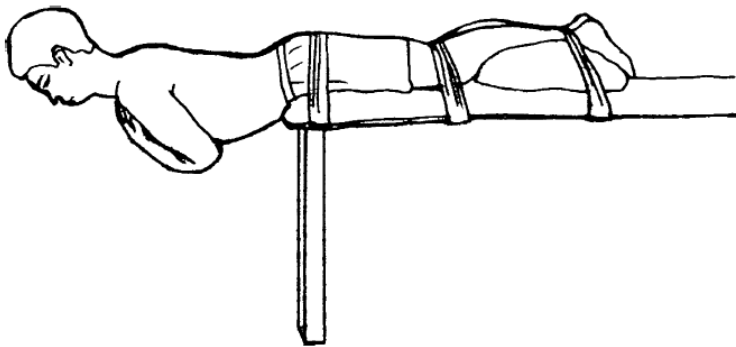
SELKÄVAIVOJEN ENNUSTETEKIJÄT NUORILLA PELAAJILLA

Nuoret golfin harrastajat ja huipulle pyrkivät pelaajat ovat erityisen suuressa riskissä alaselkävaivoihin suurien harjoittelu ja toistomäärien takia. Alaselkävaivojen syynä on arveltu olevan iäkkäämpiin pelaajiin verrattuna yhtäläillä etenkin huonot vartalon lihaskestävydet. Suurin ennakoiva tekijä tuleville alaselkävunille oli matala BMI. [18]

Sivuttaislankkupidon ajatellaan olevan hyvä mittari golfswingiin tarvittavien lihasten kestävyden mittauksessa, koska sivuttaislankkupidossa tärkeitä lihaksia ovat quadratus

lumborum ja anterolateraaliset vartalon lihakset. Golflyönnin asymmetrisyyden takia testillä voidaan havaita helposti vartalon lihasten kestävyuden mahdollinen puoliero. Toinen tehokas ja käytetty testi on Biering-Sorensenin testi, jossa testataan selkälihasten extensoreiden kestävyyttä. Golfin pelaajilla yleisesti on suuremmat selän ekstensiovoimat kuin muilla. Tämä osittain johtuu selkälihasten harjoittelusta, mutta myös luonnostaan aiheutuvasta selän

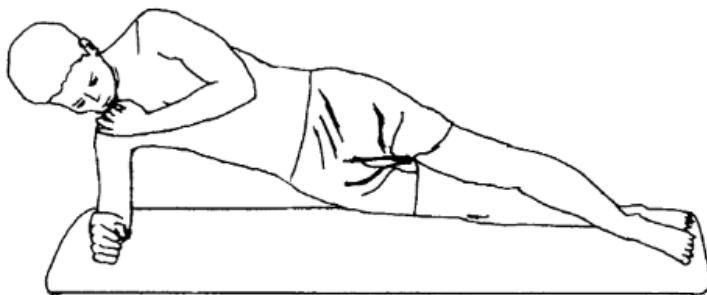
K. Evans et al. / Physical Therapy in Sport 6 (2005) 122–130



lihasten rasituksesta esimerkiksi pitkän puttitreenin aikana. [18]

KUVA 7. The Biering-Sorensen test [18]

K. Evans et al. / Physical Therapy in Sport 6 (2005) 122–130



KUVA 8. Sivuttaislankkupitotesti [18]

Merkittävimmät yhteydet alaselkäkipuihin löytyivät sivuttaislankkupidon lihaskestävyyden asymmetrisyydessä, BMI:ssä ja lonkan koukistajien liikkuvuudessa.[18] Jo käsittelyllä BMI:llä oli

negatiivinen korrelaatio alaselkäkipuihin. [18] Sivuttaislankkupidossa lopputuloksena oli, että mitä suurempi aikaero vasemman puolen sivuttaislankkupidon kestävydessä suhteessa oikeaan puoleen sitä suurempi frekvenssi alaselkäkipuille oli. Yli 12.5 sekunnin aikaero ennusti alaselkäkipuisuutta seuraavan 10 kuukauden aikana.[18] Lonkan koukistajien liikkuvuudella oli myös voimakas negatiivinen korrelaatio vaikutus pelaamiseen tai harjoitteluun. Huonon lonkan koukistajien liikkuvuuden omaavilla pelaajilla oli todennäköisempää joutua pitämään taukoa harjoittelusta tai pelaamisesta alaselkäkipujen takia.[18]

RAKENTEELLISET MUUTOKSET

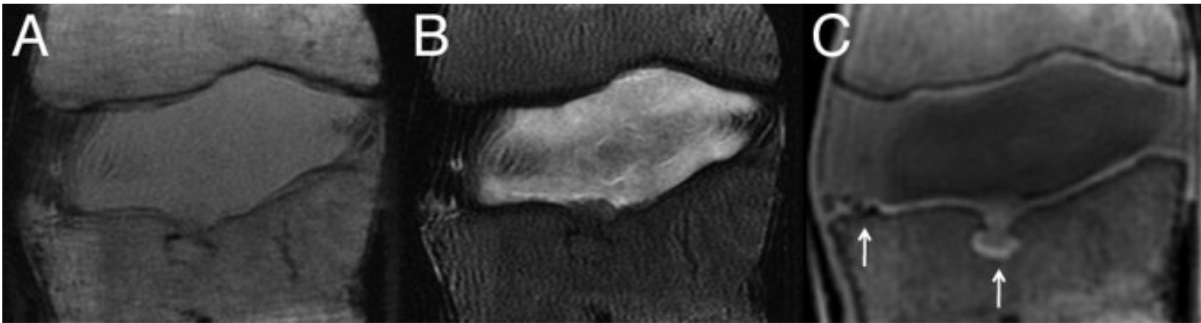
Nikamapäätelevy ja alaselkäkiput

Nikamapäätelevy tarjoaa rajapinnan kiinteän nikaman, luuytimen ja taipuisan välilevyn välille. Päätelevy kostuu rustosta sekä luusta, joka sisältää myös hematopoieettisen luuytimen piirteitä. Se on kehittynyt kokonaan noin 18 ikävuoteen mennessä. Koska lannerankaan kohdistuu suuria kuormituksia ja välilevyillä ei ole omaa verenkiertoa, niin nikamapäätelevyltä vaaditaan sekä vahvuutta että toisaalta huokoisuutta mahdollistaakseen ravintoaineiden ja kuona-aineiden kulkemisen välilevyjen ja nikamaverisuonituksen välillä. Jo varsin pieni nikamapäätelevy vaurio voi aiheuttaa mekaanisia ja kemiallisia häiriöitä ja ravintoaineiden kulkeutumisen muutoksia aiheuttaen voimistuvaa välilevyrappeumaa. [24]

Nikamapäätelevyvauriot voivat aiheuttaa yhteyden proinflammatoristen tekijöiden ja vaskularisoidun luuytimen välille. Vaurioalueet voivat olla alueita myös reaktiivisille luuydin leesioille, josta voi seurata hermojen proliferaatiota, kemiallista sensitisatiota ja mekaanista stimulaatiota. [24] [25] Nikamapäätelevyjen vaurioiden osuudesta alaselkäkipujena aiheuttajan on paljon näyttöä, mutta kliinisesti se ei ole kuitenkaan saanut arvoa, koska sen näkyminen on vaikeasti havaittavaisissa kuvantamisissa. [25]

Kun selkäranka joutuu kuormitukseen, nikamapäätelevy joutuu myös rasitukseen painuessaan alla olevaa trabekulaarista luuta vasten. Monet tekijät vaikuttavat päätelevyn vaurion herkkyyteen kuten mekaanisen kuormituksen laatu ja voimakkuus, paikallinen

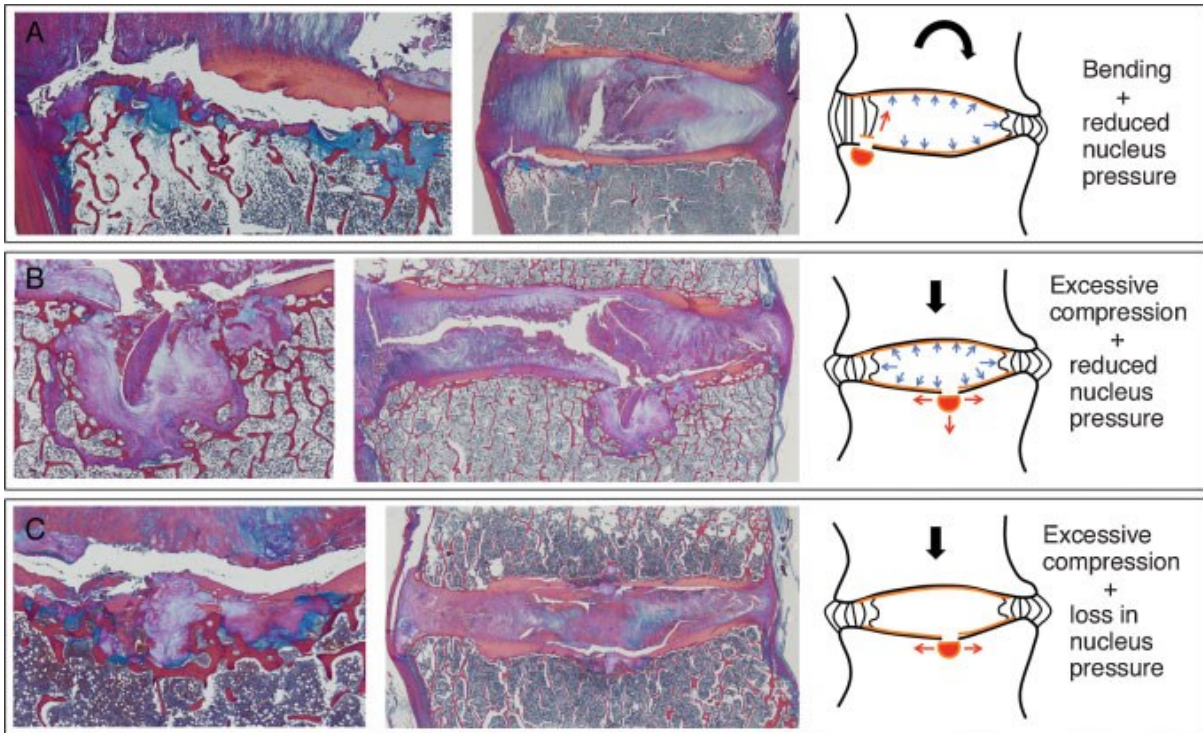
päätelevyn rakenteen morfologia ja välilevyn kunto. Nikamapäätelevyvauriot muodostuvat useimmiten keskialueille, joka on sen ohuin ja heikoin alue. Päätelevy myös haurastuu ja muuttuu hieman huokoisemmaksi iän myötä, mikä altistaa myös sen vaurioille. [25]



KUVA 9. Keskisagittaalinen T1- painotettu (A) ja T2- painotettu (B) magneettikuva L1-L2 nikamatasosta. Kuvissa päätelevy näkyy heikosti. (C) Vastaava erittäin lyhyen kaiun (UTE) magneettikuva parantuneella päätelevyn näkyvyydellä. Nuolet osoittavat nikamapäätelevyn vaurioalueet [25]

Altistava tekijä välilevy-ytimen ja luuytimen väliselle yhteydelle on nikamapäätelevyvaurio. Päätelevyvauriot altistavat luuydin leesioille ja lisäävät diffuusiota luuydinten ja välilevy-ydinten välillä. Tutkimuksessa todetaan, että tämän seurauksena ei olekaan yllättävää, että päätelevyvauriot on yhdistetty välilevyrappeumiin ja alaselkäkipuihin. Nikamapäätelevyn defektejä ovat esimerkiksi sen avulsiot, eroosiot, kalsifikaatiot murtumat ja Schmorlin nystyrät. Tietyn tyyppiset päätelevyvauriot esiintyvät tietyllä nikamakorkeudella ja tietyssä kohtaa päätelevyä useammin kuin muut viitaten päätelevyvaurioiden monenlaisiin etiologioihin. Nystyrätyyppiset defektit esiintyvät useimmiten nikamapäätelevyn keskialueilla korkeammalla selkärangassa, jossa muun muassa päätelevyt ovat hauraampia ja, jossa trabekulaarisen luun tiheys on alhaisempi. Schmorlin nystyröitä voi olla oireettomilla henkilöillä, mutta jos kyseessä on myös alaselkäkipuinen potilas, niin usein heillä on ollut myös löydettävissä luuydin leesioita ja fibrovaskulaariluuydin muutoksia, mitkä viittaavat puolestaan traumaattiseen etiologiaan. Avulsiot ja eroosiot ovat yleisempiä lannerangan alueella ja päätelevyn reunaosissa, joissa suuremmat ekstensio- ja fleksiolaajuudet voivat

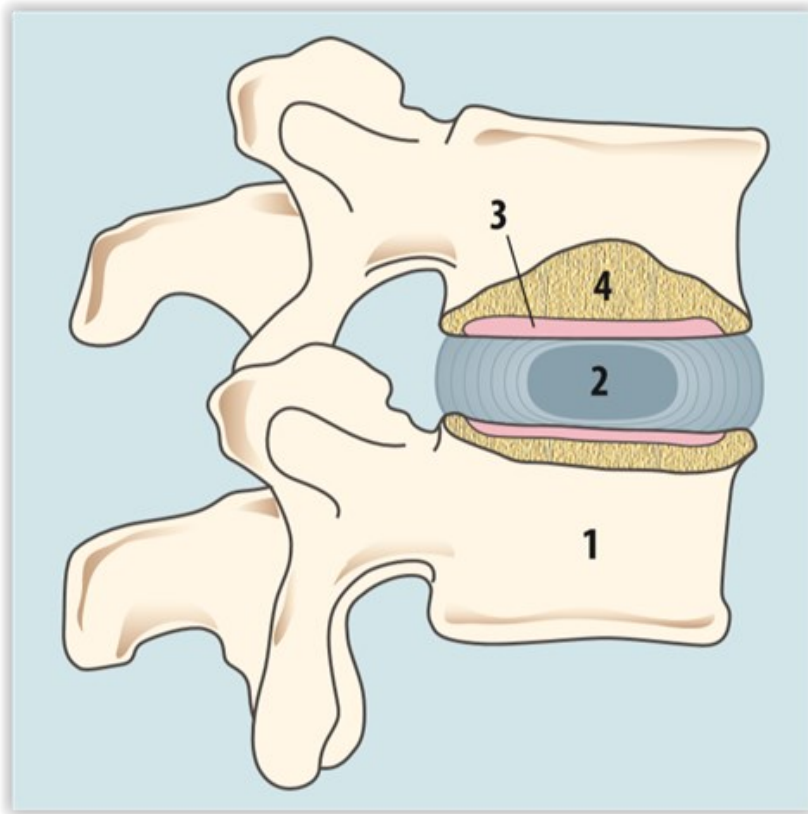
aiheuttaa suurempaa vetovoimaan välilevyannuluksen ja päätelevyn kiinnitysmiskohtiin. Kalsifikaatiot ja skleroosit viittaavat toistuvaan kompressiiviseen traumaan. [25]



KUVA 10. Erilaisia päätelevyaurioita ja niiden arvioituja etiologioita. (A) Päätelevyn ruston avulsioaurio taivutusliikkeestä, joka aiheuttaa vetoa päätelevyn ja sisemmän annuluksen rajapintaan. (B) Trauman seurauksena liiallisesta kompressiivoimasta, josta aiheutunut nucleus pulposuksen nystyrä. (C) Sentraalinen päätelevyn murtuma ja paljastunut luutrabeakulaari, mikä on seurausta liiallisesta kompressiosta ja degeneroituneesta kuitumaisesta nucleus pulposuksesta. [25]

Modic muutokset 1, 2 ja 3

Nikamapäätelevyn alaisia luuydinmuutoksia kutsutaan Modic- muutoksiksi. Modic- muutokset todetaan magneettikuvilla ja ne voidaan luokitella kuvantamis- ja histologisten löydösten perusteella kolmeen luokkaan. Rangan luuydinmuutoksia ja Modic-muutoksia jää paljon kuitenkin toteamatta magneettikuvantamisella verrattuna histologisiin tutkimuksiin. Tietokonetomografia parantaa Modic-tulkintaa näyttäen muun muassa skleroosimuutoksia.[24]



KUVA 11. Nikamien (1) välissä on nikamavälilevy (2), joka koostuu keskellä sijaitsevasta ytimestä (nucleus pulposus) ja sen ympärillä sijaitsevasta syykehästä (annulus fibrosus). Rustoinen päätelevy (3) on nikaman uloin osa. Modic-muutokset (4) ovat nikaman rustoisen päätelevyn alaisia luuydinmuutoksia, jotka näyttävät kohoavan välilevystä päätelevyn kautta nikaman keskiosaa kohti. Kuva on viitteellinen, koska Modic-muutokset esiintyvät käytännössä aina välilevyrappeuman yhteydessä. [24]

Yleisesti Modic- muutoksia havaitaan lähes aina välilevyrappeutumien yhteydessä ja Modic-muutosten kehittyminen vaatiikin jonkinlaisen rakenteellisen vaurion nikamapäätelevyn ja välilevyn välille. [24] [26] Luuydinmuutoksia aiheuttavat myös muun muassa spondylodiskiitti, spondyloartriitti ja murtumat ja niitä tuleekin arvioida erotusdiagnostisina vaihtoehtoina.[24]

Radiologisia muutoksia ja golfiin liittyvien alaselkäkipujen yhteyttä on tutkittu varsin vähän. Mefford ym. [26] tutkivat vuonna 2011 retrospektiivisesti neljää golfin pelaajaa, joilla kaikilla oli alaselkäkipuja. Kaikilla pelaajilla selkävivot esiintyivät alasviennissä ja osuman jälkeisellä alueella. Pelaajista yksi oli ammattilainen ja kolme korkean tason amatööripelaajaa. Tutkimuksessa pelaajien selät kuvattiin MRI:llä. Ennen tutkimusta Modic- luokitusta ei ole

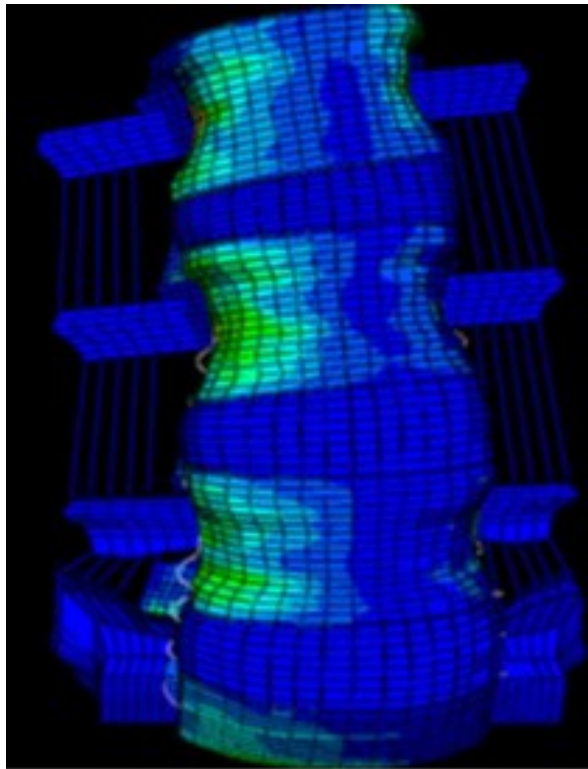
käytetty apuna golfiin liittyvissä alaselkävivussa. Tutkittavilla henkilöillä ei ole ollut skolioosia, jalkojen pituuseroa eikä patologisia muutoksia lonkassa. He eivät tiedettävästi pelanneet kilpailullisesti muita urheilulajeja eikä heillä ollut aikasempia loukkaantumisia. Tutkimuksessa käytettiin T1- ja T2 – painotusta MRI kuvauksessa, STIR (= short tau inversion recovery) ja rasvan saturaatio sekvenssointeja. Nikamapäätelevyn muutokset alaselkärangassa luokiteltiin Modic tyyppi 1 (tulehdus), tyyppi 2 (rasvalla korvautuminen) tai tyyppi 3 (skleroottinen).[26] Modic-tyypeillä ajatellaan olevan luonnollinen kehitys kulku tyyppin 1 muutoksesta tyyppin 3 muutokseen samalla muuttuen tulehduksellisesta muutoksesta rauhallisempaan rasvoittuneeseen muutokseen.[24] Tietokonetomografiaa (CT) käytettiin muutosten tarkemmassa luokittelussa. Modic – 1 tyyppin löydökset oireettomilla potilailla ovat hyvin harvinaisia. Modic- 1 tyyppi muutokset yleensä viittaavat MRI:ssä tulehdukseen tai verisuonten uudismuodostukseen, joita välittävät proinflammatoriset sytokiinit. [26]

Yksi neljästä tutkituista pelaajista oli 47 – vuotias mies ammattilaisgolfari. Hänellä on ollut alaselkäkipuja kuusi vuotta. Selkävivot ilmenivät ainoastaan pelatessa golfia ja hän oli muutenkin yleisesti hyvässä kunnossa. Henkilölle diagnosoitiin oikeanpuolen nikamapäätelevyn tulehdus (Kuva 13 A). Hänelle annettiin yhteensä kolme välilevyn sisäistä steroidipistosta, yksi pistos per kuukausi. Hoidossa käytettiin myös NSAID- lääkitystä. Kuuden kuukauden kuluttua Modic 1- muutokset olivat hävinneet ja hän pystyi pelaamaan golfia kerralla kaikki 18- reikä entisen 9 – reiän sijasta. (Kuva 13 C). [26] Kaikissa edellä mainitussa 3 muussakin potilastapauksissa hoitotuloksena oli golfriippuvaisen alaselkävivun poistuminen kokonaan.[26]

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös 3D- mallituksen avulla (Kuva 12) lannerankaa ja yhdeksi alaselkäkipujen aiheuttajaksi näytti osoittuvan vartalon lateraalifleksio lähellä osuma- aluetta. 3D- mallinnuksella tarkasteltiin L3-S1 nikamaväliä. Mallituksen avulla huomattiin, että alueelle, jolle muodostui lateraalifleksion aikana suurta räsitusta, oli myös alue, jolla havaittiin MRI:llä inflammaatio, mikä puolestaan tukee yhteyttä golfswingin biomekaniikan ja alaselkäkipujen välillä.[26]

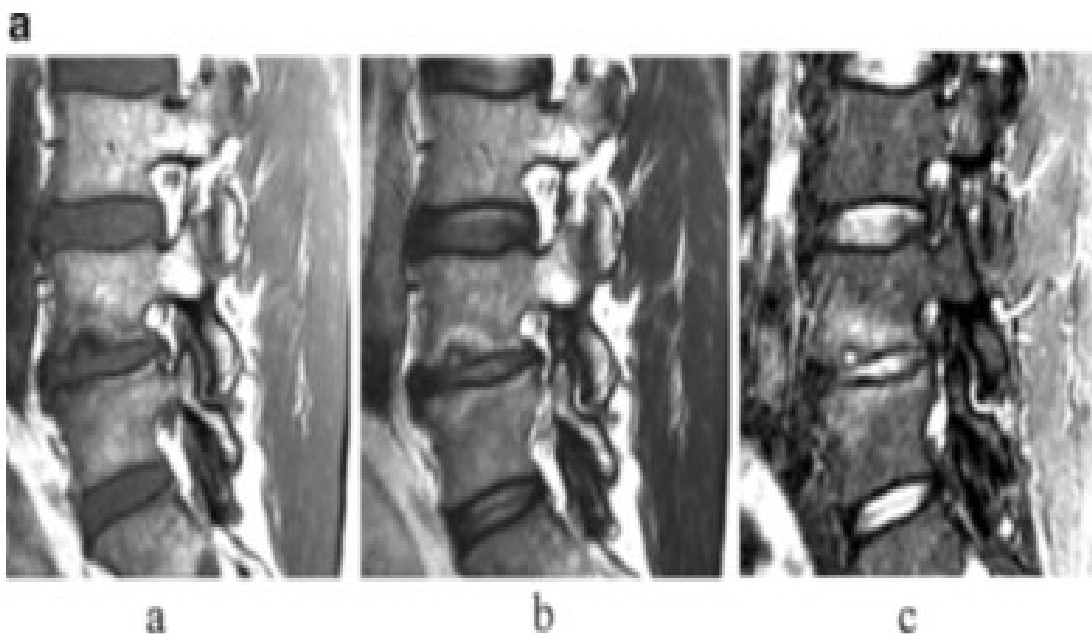
KUVA 12.

Lannerangan mallinnus näyttää L3-S1 nikamien alueella kasvanutta rasiitusta oikealla puolella selkärangan nikamapäätelevyissä oikean puoleisen lateraalifleksion aikana. [26]

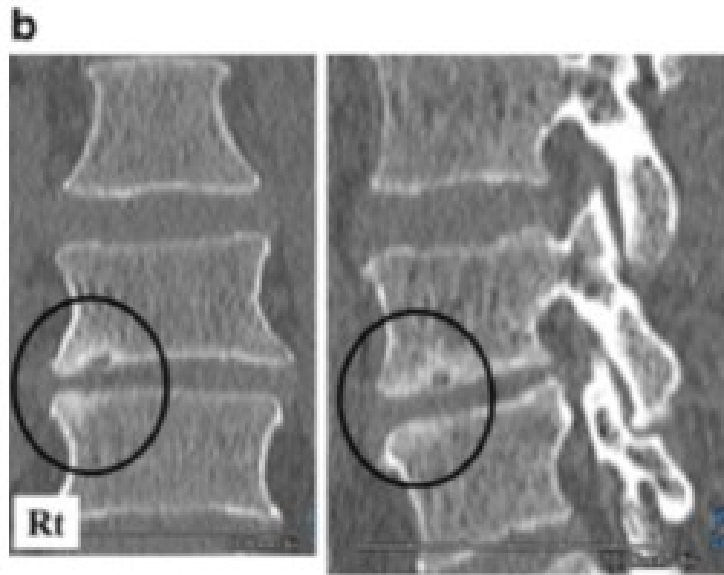


KUVA 13. [26]

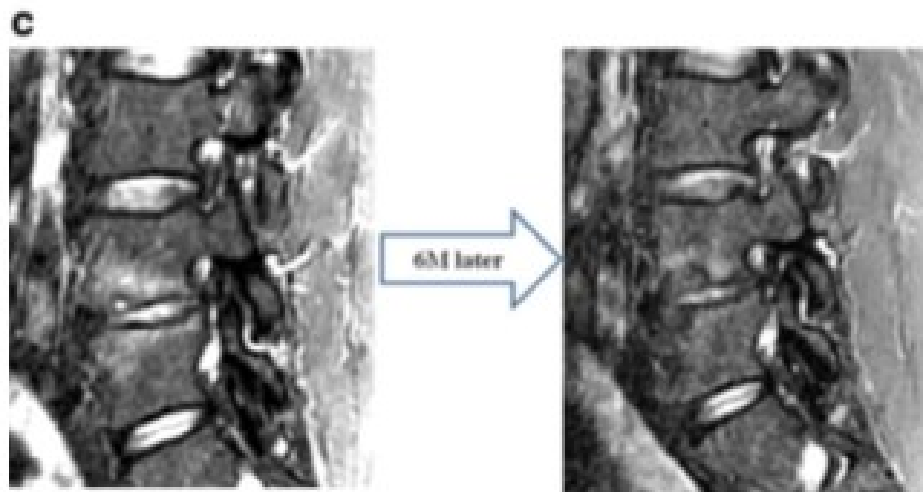
A. Oikea parasagittaali MRI osoittaa modic type 1 muutoksen (a,b). STIR- kuvantamisessa (Short time inversion recovery) näkyy korkea intensiteettinen päätelevysignaali L4-L5 nikamatasolla (c).



B. Koronaari ja parasagittaali CT-
kuvantaminen osoittaa
unilateraalisia ja skleroottisia
päätelevyn muutoksia L4-L5
nikamatasolla, välilevyn kaventumaa
ja kystan, joka sijaitsee oikealla
inferiorisesti L4- nikamarungon
päätelevyssä



C. Oikeat parasagittaaliset STIR MRI-
kuvat osoittavat L4-L5 nikamatason
korkea intensiteettisen
päätelevysignaalin häviämisen
kuudessa kuukaudessa
steroidipistoksien jälkeen.





KUVA 14. Modic 2 -muutos näkyy L5/S1-välissä sekä T1-painotteisessa (A) että T2-painotteisessa sekvenssissä (B) voimakassignaalisena ja STIR-sekvenssissä (C) niukkasignaalisena. Modic-muutokset osoitettu nuolilla. STIR = short tau inversion recovery [24]

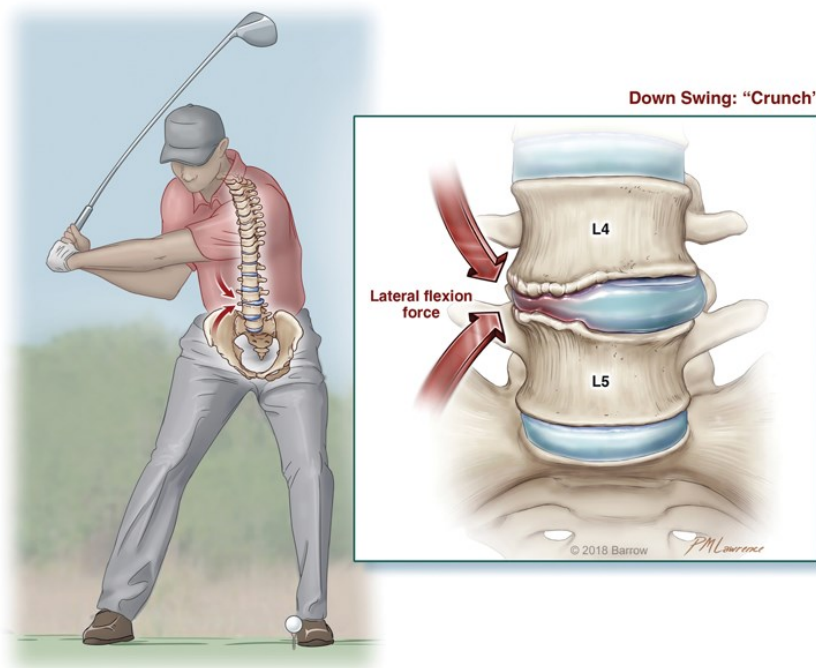
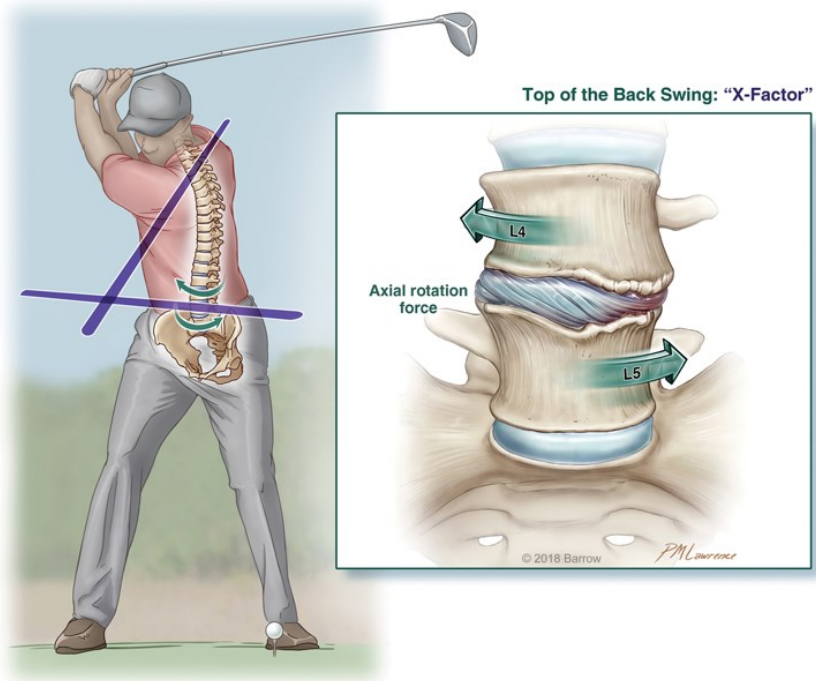
Radiologisten löydösten perusteella golfin pelaajilla on myös enemmän osteofyyttejä ja degeneratiivisia muutoksia takimmaisen jalan puolella lannefasettinivelissä kuin ei- golfia pelaavilla verrokeilla. Puoliero näissä muutoksissa tarjoaa näyttöä asymmetrisen golfswingin ja modernin swingin stressiä ja vaurioita aiheuttaviin piirteisiin. Vaikka lievää näyttöä modernin swingin ja alaselkäkipujen välillä on löytynyt, silti ristiriitaisuuksia löytyy. Esimerkiksi alaselkäkipuisten pelaajien ja asymptomaattisten pelaajien välillä crunch factor-huippuarvojen välillä ei ole tieteellisesti merkittävää eroa tutkimuksen populaatiossa. [8] Golfswingin osuma-alueen ja loppuasennon välillä lannerankaan kohdistuu suuria voimia. Lannerankaan kohdistuvat voimat lähentelevät huippuarvoissaan maksimilukuja, mitä selkäranka kestää. Tästä johtuen jopa noin 41% alaselkävammoista tapahtuu osuma- alueen ja läpimenon alkuvaiheissa.[8]

Tutkijat uskovat, että oikeanpuoleinen lannenikamien päätelevyjien tulehdus on seurausta toistuvasta oikealta puolelta pelaavien golfareiden eteenviennin aikana lannerankaan muodostuvista kompressiosta, leikkaus- ja kiertovoimista.[26] Poikkeava selkärangan mekaaninen kuormitus on todennettu yleisesti myös muissa tutkimuksissa Modic-muutoksien riskitekijäksi. Esimerkiksi skolioottisissa selissä Modic-muutokset ovat yleisempiä skolioosin sisäkaarten eli selkärangan suuremman kuormituksen puolella.[24]

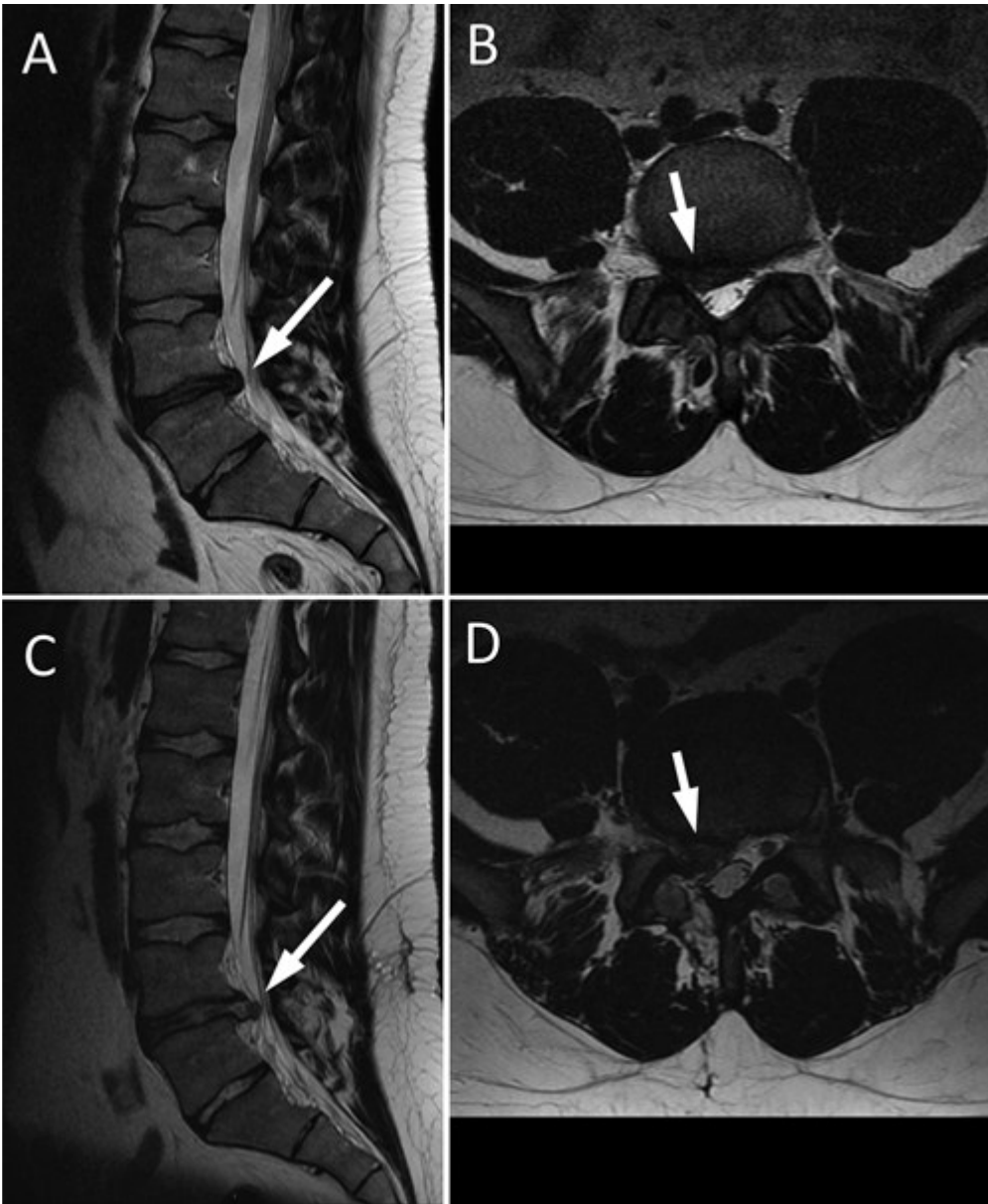
Päätelevyaurion ja kroonisen selkäkipujen välillä on paljon näyttöä, mutta potilaiden kohdalla usein aliarvioitu, koska kyseiset vaurioalueet vaativat tarkkoja diagnostisia kuvantamisia ja kliinisellä tutkimisella Modic- muutoksia on hankala todentaa. [25] [24] Modic-muutokset ovat melko yleisiä myös normaaliväestössä eivätkä siten selitä automaattisesti alaselkäkipuja. [24] Selkäkiput eivät aina johdu selkärankarakenteiden vaurioitumisesta vaan myös mahdollisista selkärangan rakenteiden ja hermojen yliherkistymisistä. [15]

Toistuva traumaattinen välilevyrasitus

Nuorempi sukupolvi modernilla golfswingin aikakaudella kokee tilastojen perusteella useammin alaselkäkipuja kuin vanhempi sukupolvi.[7] Selkäranka kokee suuria voimia golfswingin aikana, jotka toistuvat useista kymmenistä kerroista satoihin kertoihin päivän aikana. On arvioitu, että ammattilaispelaajilla suurimmat selkärankaan kohdistuvat kompressiovoimat ovat jopa 7500 N luokkaa eli jopa luokkaa kahdeksan kertainen kehonpainon suuruinen voima.[7] [11] Modernin golfswingin ajatellaan toistuvasti vaurioittavan selkärankaa etenkin pelaajien keskuudessa, joiden harjoitteluun kuuluu intensiivistä fyysisten ominaisuuksien kehittämistä saavuttaakseen tehokkaampia golflyöntejä. Tämän pohjalta on kehitetty termi - toistuva traumaattinen välilevyrappeuma (RTD – repetitive traumatic discopathy). [7] Golfin aiheuttamat alaselkäkiput ja -vammat eivät yleensä ole yksittäisiä tapahtumia vaan toistuvia mikrotraumaattisia toistoja, jotka aiheuttavat mikroaurioita välilevyn annulukseen, ligamentteihin ja fasettiniveeliin. [7] Kuvassa 16 esitetäänkin nuoren miespuolisen pelaajan kuvantamislöydöksiä välilevyrappeumista ja -pullistumista, joiden hoitamiseksi jouduttiin tekemään kaksi kirurgista toimenpidettä tilanteen korjaamiseksi. [7]



KUVA 15. Luonnostelmakuva selkärankaan kohdistuvista voimista ja paikallisista rasituksista modernissa golf swingissä. Ylempi kuva havainnollistaa x-factorin aiheuttamia voimia ja lannerangan supramaksimaalista kiertoa. Alempi kuva havainnollistaa crunch factoria ja lannerankaan kohdistuvia voimia alasviennissä, jossa syntyy lateraalifleksiota takimmaisena jalan puolelle ja asymmetristä kuormitusta nikamavälilevyihin ja fasettiniveihin. [7]



KUVA 16. T2- painotetussa sagittaalisessa (A) ja aksiaalisessa (B) MRI-kuvassa on näkyvissä 22-vuotiaalla huipputason golfaajalla merkittävät L4-L5 välilevy degeneraatiot ja välilevyherniaatiot, jotka aiheuttivat alaselkikipua ja radikulopatiaa. (nuolet) Potilaalle tehtiin välilevyleikkaus, jonka jälkeen hän pystyi palaamaan golfin pelaamiseen. 3 vuoden kuluttua oireisto kuitenkin uusi ja T2- painotteisessa sagittaalisessa (C) ja aksiaalisessa (D) kuvassa näkyy uusiutunut välilevyherniaatio. Pelaajalle tehtiin toinen leikkaus, mutta potilas ei enää pystynyt palaamaan kilpailulliseen golfiin. [7]

LÄMMITTELY

Ennen golfin pelaamista tapahtuvaa lämmittelyä ja alaselkäkipujen välistä yhteyttä on tutkittu ja tarkkaa yksittäistä näyttöä asiaan ei ole. On kuitenkin näyttöä, että ennen pelaamista tai harjoittelemista tapahtuvalla lämmittelyllä loukkaantumisia saatiin vähennettyä selkeästi. [11] Pelaajat, jotka lämmittelivät vähintään 10 minuuttia ennen pelaamista, kärsivät loukkaantumista puolet vähemmän per pelaaja kuin ne, jotka lämmittelivät 10 minuuttia tai vähemmän. Lämmittelyllä ei pelkästään vähennetä loukkaantumisia, vaan sillä on myös suotuisia vaikutuksia suorituskykyyn.[11]

YHTEENVETO JA POHDINTA

Selkävammoista kärsitään yleisesti maailmanlaajuisesti ja lähes jokainen tulee niitä elämänsä aikana kokemaan. Golfin pelaamisesta aiheutuva loukkaantumisriski on pieni verrattuna moniin muihin yleisesti harrastettaviin lajeihin. Tuhatta tuntia kohden loukkaantumisriski golfissa on noin 0,3 loukkaantumista kun esimerkiksi vastaava luku sulkapallossa ja tenniksessä se on lähes 5. Mitä korkeammalla tasolla golfia pelataan sitä enemmän toistoja ja räjähtäviä liikesarjoja syntyy ja sitä suurempi todennäköisyys alaselkävammoille. Erityisessä riskissä ovat nuoret pelaajat suurten harjoittelu- ja pelaamismäärien vuoksi. Tärkeää onkin siis ennaltaehkäistä ja tunnistaa mahdolliset kuormittavat tekijät, jottei vaivoista ja vammoista tulisi pitkäaikaisia ja aiheuttaisi sairaspotilaita ammattiin katsomatta.

Golfvammat jakautuvat suhteellisen tasaisesti anatomisten sijaintien perusteella pelaajan taitotasosta riippumatta. Ammattilaispelaajilla vammojen esiintyvyys on kuitenkin suurempi johtuen muun muassa suuremmasta pelaamisesta ja harjoittelusta käytetystä ajasta. Myös nuoremmat pelaajat ovat suuremmassa riskissä suurempien harjoittelun ja toistomäärien vuoksi. Alaselkävamma on yleisin golfvamma ja tavallisin pelaamisen ja harjoittelun vähentämisen syy.

Yhdeksi mahdolliseksi alaselkäkipuja aiheuttavaksi tekijäksi ajatellaan olevan modernin swingin kehittyminen. Useat tekijät modernissa swingissä aiheuttavat suuria voimia alaselkään. Tyypillisiä piirteitä modernille swingille ovat suuri x-factor, crunch factor ja loppuasennon reverse-c. Alaselkäkipujen ja edellä mainittujen tekijöiden välillä ei ole kuitenkaan vielä voitu esittää tieteellisesti merkittäviä tuloksia vähäisten tutkimusmäärien vuoksi. Alaselkäkipuiset pelaajat kokivat useimmiten kipuja läpimenon aikana.

Alaselkäkipuisilla pelaajilla oli yleisemmin suuremmat vartalon fleksion ja vasemman puolen lateraalifleksion kulmat ja nopeudet. Golfswingin aikana syntyvät voimat ja nopeudet riittävät mahdollisiin lannerangan vammoihin joko pitkällä aikavälillä tai jopa traumaattisesti yksittäisenä tapahtumana. Selkäkipujen mekanismina ovat useimmiten kuitenkin pitkällä aikavälillä kertyvät suuret toistomäärät ja säännöllinen rasitus kuin yksittäinen tapahtuma.

Alaselkäkipuilla tutkimusten mukaan on suuri yhteys korkeaan ikään ja painoon. Aiemmat selkäkiput ovat myös riskitekijä tulevaisuudessa uudestaan ilmeneville selkäkipuille. Nuorilla pelaajilla selkäkiput ovat useimmiten lyhytaikaisempia ja jaksottaisia kun taas vanhemmilla ihmisillä ne muuttuvat ikääntyessä jatkuvammiksi. Korkeamman BMI omaavat pelaajat kokivat harvemmin alaselkäkipuja kuin matalamman arvon omaavat. Toisaalta korkeamman BMI henkilöillä oli enemmän pääsääntöisesti ei- golfriippuvaisia alaselkäkipuja.

Alaselkäkipuisilla pelaajilla syvemmät selkälihakset, kuten multifidus, ovat keskimäärin heikentyneet. Vastaavasti alaselkäkipuisilla pinnallisemmat selkälihakset aktivoituivat taakseviennissä paljon aikaisemmin. Tämän perusteella ajatellaan, että pinnallisten lihasten aktivaatio on tärkeänä osana alaselkärangan suojaamisessa ja tukemisessa. Toisaalta selkäkiput aiheuttavat myös muiden keskivartalon lihasten lisääntyntä aktivaatiota ja kyvyttömyyttä rentouttaa selkärankaa tukevia syviä lihaksia, mikä johtaa selkärangan suurempaan jäykkyyteen ja biomekaanisen kuormituksen muuttumiseen voimistaen selkäkipuja. Ylävartalon huippuextensorivoimat, ylävartalon ekstensori- ja fleksorilihasten kestävyys ja kestävyys sivuttaislankkupidossa eivät ennakoineet selkäkipuja nuorilla ammattilaispelaajilla seuraavan vajaan vuoden aikana. Puoliero sivuttaislankkupidossa oli puolestaan merkittävä ennustekijä alaselkäkipujen esiintyvyydelle. Yleisesti ottaen vartalon lihasten kestävyyksien puoliero on merkittävä riskitekijä alaselkäkipujen syntymiselle. Sivuttaislankkupidon ajatellaan olevan hyvä golfswingiin tarvittavien lihasten kestävyys

mittari. Golflyönti on asymmetrinen liike ja sivuttaislankkupidolla voidaankin helposti havaita mahdollinen merkittävä lihasten kestävyys puoliero. Mitä suurempi aikaero vasemman puolen lankkupidossa suhteessa oikeaan puoleen sitä suurempi frekvenssi alaselkäkivuille oli. Yli 12.5 sekunnin aikaero ennusti alaselkäkipuisuutta seuraavan 10 kuukauden aikana.

Tasapainon kehittymisellä ja alaselkäkipujen vähenemisellä ei havaittu yhteyttä lyhyessä tutkimuksessa. Tasapainon ja alaselkäkipujen välistä yhteyttä tutkittiin tasapainokengillä ja alaselkäkiput vähenivätkin merkittävästi 6 viikon tutkimuksen aikana. Alaselkäkipujen vähentyminen ei kuitenkaan johtunut tasapainon kehittymisestä vaan todennäköisesti keskivartalon tukevien lihasten paremmasta aktivaatiosta ja täten paremmasta selkärangan tuennasta. Tulosta vääristää myös osittain todennäköinen lumevaikutus, koska koehenkilöt todennäköisesti odottivatkin alaselkäkipujen vähentyvän.

Alaselkäkipuiset pelaajat käyttivät lyönnissään usein suurempaa liikelaajuutta kuin laboratoriotilanteessa he pystyivät tuottamaan vartalonkiertoa. Toisin sanoen myös huono liikkuvuus maksimaalisessa kierrossa näyttäisi olevan yhteydessä selkäkipuihin. Tilastollisesti merkittäviä tuloksia liikkuvuudessa löytyi myös etummaisen jalan sisäkierron vajavuudella, FABERE:n suurudella, lannerangan ekstension ja alaselkäkipujen välillä. Golflyönnin kiertyminen tapahtuu pääasiassa etummaisen jalan varassa ja täten suurin kiertävä voima kohdistuu etummaiseen lonkkaan. Toistuva kuormitus mahdollisesti aiheuttaa mikrovaurioita lonkkanivelessä ja siten nivelen liikelaajuuden pientymistä. Liikelaajuuden heikentyminen voi näkyä muun muassa FABERE:n kasvaneena pituutena ja lonkan sisäkierron pientymisenä. Heikentynyt liikkuvuus lonkissa toisaalta lisää myös lannerangan kuormituksen kasvua lyönnin aikana. Lonkan sisäkierron vajavuus on yhdistetty alaselkäkipuihin muun muassa siksi, että se lisää lanne-lonkka- yhteiskiertoa, mikä aiheuttaa puolestaan lannerankaan suurempaa liikettä. On myös näyttöä, että lämmittelemällä ennen golfin pelaamista loukkaantumisia voidaan selkeästi vähentää. Lämmitteleminen ei pelkästään vähennä loukkaantumisia vaan sillä on myös suotuisia vaikutuksia golflyönnin tehokkuuteen.

Nikamapäätelevyt tarjoavat rajapinnan kiinteän nikaman ja taipuisan välilevyn välille. Päätelevyt ovat herkkiä vaurioille. Vaurio päätelevyissä voi aiheuttaa yhteyden tulehdustavallittajaineiden ja vaskularisoidun luuytimen välillä. Päätelevyvaurion ja kroonisen

selkäkipujen välillä on paljon näyttöä, mutta potilaiden kohdalla usein aliarvioitu, koska kyseisiä vaurioalueita on vaikea nähdä diagnostisilla kuvantamisilla. 3D- mallituksen avulla on havaittu, että nikamavälille L3-S1, jolle golflyönnissä muodostui lateraalifleksion aikana suurta rasiutusta, oli myös alue, jolla havaittiin MRI:llä inflammaatio, mikä puolestaan tukee yhteyttä golfswingin biomekaniikan ja alaselkäkipujen välillä. Radiologisten tutkimusten ja löydösten perusteella takimmaisesta jalan puolella lannefasettinivelissä on enemmän osteofyyttejä ja degeneratiivisia muutoksia kuin ei- golfaavilla verrokeilla. Puoliero näissä muutoksissa tarjoaa näyttöä asymmetrisen golfswingin ja modernin swingin stressiä ja vaurioita aiheuttaviin piirteisiin.

Koronavirustauti on lisännyt ulkona liikkumista ja golf on lisännyt yhtenä lajina suosiotaan. Golfissa pelaajaryhmät ovat pieniä ja turvavälit ovat helposti pidettävissä. Golf ei pelkästään ole alaselkäkipujen aiheuttaja vaan varmasti myös monessa ei-golfriippuvaisessa tilanteessa myös niitä hoitava. Golfia pelatessa pelaajan tuki- ja liikuntaelimistö saa monipuolisesti kuormitusta ja monet kehon osa-alueet aktivoituvat golflyönnissä. Golfkierroksen aikana tulee myös paljon liikuntaa siirryttäessä lyöntipaikalta toiselle. Golfin pelaamisessa ilmenevät tuki- ja liikuntaelimistön vaivat voivat myös motivoida pelaajaa parempaan fyysiseen kuntoon, jotta pelaaminen kehittyisi ja vaivat vähentyisivät. Parempi fyysinen kunto voi tarkoittaa esimerkiksi parempaa keskivartalon hallintaa ja lihaskestävyyttä ja parempaa rintarangan liikkuvuutta. Parantunut fyysinen kunto heijastuu samalla myös golfkentän ulkopuolelle parempaan arjen toimintakykyyn ja terveyteen.

Golfpelaajien määrä on jatkuvassa kasvussa ihan luonnollisestikin ihmisten määrän kasvaessa maapallolla. Golf on laajemmin saavutettavissa eri ikäryhmissä kenttien määrän ja varusteiden hinnan ja saatavuuden parantuessa. Golfiin liittyvät alaselkäkiput ovat siis tulevaisuudessa todennäköisesti kasvusuunnassa. Tärkeänä osana alaselkäkipujen hoidossa, lääketieteellisten keinojen lisäksi, on myös pelaamiseen ja harjoitteluun liittyvien riskitekijöiden tietoisuuden lisääminen pelaajien ja valmentajien keskuudessa. Golfiin ja muihin urheilulajeihin mahdollisesti liittyvien alaselkäkipujen diagnosointiin ja hoitoon tulisi enemmän kiinnittää huomiota ja resursseja ja hyödyntää tehokkaammin nykypäivän moderneja kuvantamismenetelmiä ja -tekniikoita. Golffiin liittyvien alaselkäkipujen tutkiminen lisää kokonaisuudessaan tietoisuutta alaselkäkipujen etiologioista ja mahdollistaa parempien

diagnostiikoiden ja hoitojen kehittymistä. Hyvänä esimerkkinä on tässä tutkimuksessa mukana olleet Modic- muutokset ja nikamapäätelevytulehdukset, joiden diagnostiikka on parantunut ja joiden paikallishoitotulokset vaikuttavat tehokkailta.

Tämän kirjallisuuskatsauksen rajoituksena on se, että golfin aiheuttamista selkävivusta on varsin vähän tutkimuksia ja, että tutkimuksissa tutkimusotokset olivat usein pienehköjä. Selkeämpiä ja tarkempia tuloksia varten tarvittaisiin suurempia ja esimerkiksi pidempiaikaisia seurantatutkimuksia. Tavoitteet tässä kirjallisuuskatsauksessa saavutettiin ja tutkimustietoa löydettiin runsaasti. Tietoisuuden lisääntyessä aiheesta golfin aiheuttamia vammoja voidaan paremmin ennaltaehkäistä, diagnosoida ja hoitaa.

LÄHTEET

- [1] McHardy AJ, Pollard HP, Luo K. Golf-related lower back injuries: an epidemiological survey. *J Chiropr Med* 2007;6:20–6. <https://doi.org/10.1016/j.jcme.2007.02.010>.
- [2] Murray AD, Daines L, Archibald D, Hawkes RA, Schiphorst C, Kelly P, et al. The relationships between golf and health: a scoping review. *Br J Sports Med* 2017;51:12–9. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096625>.
- [3] Farrally MR, Cochran AJ, Crews DJ, Hurdzan MJ, Price RJ, Snow JT, et al. Golf science research at the beginning of the twenty-first century. *Journal of Sports Sciences* 2003;21:753–65. <https://doi.org/10.1080/0264041031000102123>.
- [4] Golf Industry Facts. (Luettu 17.1.2022). <https://www.ngf.org/golf-industry-research/>.
- [5] Golf. Suomen Olympiakomitea 2022. (Luettu 17.1.2022) <https://www.olympiakomitea.fi/huippu-urheilu/huippu-urheilutietoa/olympialajit/kesalajit/golf/>
- [6] Sartori A. Local golf associations and European Golf Association with KPMG elaboration: Golf participation report for Europe 2016. (Luettu 25.4.2019). <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/Golf-Participation-Report-for-Europe-2016Pdf> 2019. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/golf-participation-report-for-europe-2016.pdf>
- [7] Walker CT, Uribe JS, Porter RW. Golf: a contact sport. Repetitive traumatic discopathy may be the driver of early lumbar degeneration in modern-era golfers. *Journal of Neurosurgery: Spine* 2019;31:914–7. <https://doi.org/10.3171/2018.10.SPINE181113>.
- [8] Cole MH, Grimshaw PN. The Biomechanics of the Modern Golf Swing: Implications for Lower Back Injuries. *Sports Med* 2016;46:339–51. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0429-1>.

- [9] Koskela T, Linnonlahti O. Suomen golfliiton harrastaja- ja terveysprofiili 2012. (Luettu 2.7.2022). <https://golf.fi/wp-content/uploads/2018/06/Harrastaja-ja-terveysprofiili-2011.pdf>
- [10] Vuori I, Taimela S, Kujala U. MET - energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden mittari. (Luettu 20.10.2022). <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01039>
- [11] Lindsay DM, Vandervoort AA. Golf-related low back pain: a review of causative factors and prevention strategies. *Asian J Sports Med* 2014;5:e24289. <https://doi.org/10.5812/asjasm.24289>.
- [12] Parkkari J, Natri A, Kannus P, Manttari A, Laukkanen R, Haapasalo H, et al. A Controlled Trial of the Health Benefits of Regular Walking on a Golf Course 2000;7.
- [13] Cabri J, Sousa JP, Kots M, Barreiros J. Golf-related injuries: A systematic review. *European Journal of Sport Science* 2009;9:353–66. <https://doi.org/10.1080/17461390903009141>.
- [14] Smith JA, Hawkins A, Grant-Beuttler M, Beuttler R, Lee S-P. Risk Factors Associated With Low Back Pain in Golfers: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health* 2018;10:538–46. <https://doi.org/10.1177/1941738118795425>.
- [15] O’Sullivan P. Common misconceptions about back pain in sport: Tiger Woods’ case brings five fundamental questions into sharp focus. *Br J Sports Med* 2015;49:905–7. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094542>.
- [16] Yle Uutiset. Terveystalo: Selkävaivoista yli 600 miljoonan vuosittainen lasku suomalaisille 2013. http://yle.fi/uutiset/terveystalo_selkavaivoista_yli_600_miljoonan_vuosittainen_lasku_suomalaisille/6569072.
- [17] Lindsay DM, Horton JF. Comparison of spine motion in elite golfers with and without low back pain. *Journal of Sports Sciences* 2002;20:599–605. <https://doi.org/10.1080/026404102320183158>.
- [18] Evans K, Refshauge KM, Adams R, Aliprandi L. Predictors of low back pain in young elite golfers: A preliminary study. *Physical Therapy in Sport* 2005;6:122–30. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.05.003>.
- [19] Lindsay DM, Horton JF. Trunk Rotation Strength and Endurance in Healthy Normals and Elite Male Golfers with and Without Low Back Pain. *N Am J Sports Phys Ther* 2006;1:80–9.
- [20] Nigg B, Davis E, Lindsay D, Emery C. The Effectiveness of an Unstable Sandal on Low Back Pain and Golf Performance. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2009;19:464–70. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181c0a96f>.
- [21] Vad VB, Bhat AL, Basrai D, Gebeh A, Aspergren DD, Andrews JR. Low Back Pain in Professional Golfers: The Role of Associated Hip and Low Back Range-of-Motion Deficits. *Am J Sports Med* 2004;32:494–7. <https://doi.org/10.1177/0363546503261729>.
- [22] Mellin G. Correlations of hip mobility with degree of back pain and lumbar spinal mobility in chronic low-back pain patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988;13:668–70.
- [23] Kim S-B, You JSH, Kwon O-Y, Yi C-H. Lumbopelvic kinematic characteristics of golfers with limited hip rotation. *Am J Sports Med* 2015;43:113–20. <https://doi.org/10.1177/0363546514555698>.
- [24] Määttä J, Niinimäki J, Järvinen J, Karppinen J. Välilevyrappeumaan liittyvät nikaman luuydinmuutokset eli Modic-muutokset ja niiden kliininen merkitys 2021. (Luettu 30.3.2022).
- [25] Lotz JC, Fields AJ, Liebenberg EC. The Role of the Vertebral End Plate in Low Back Pain. *Global Spine J* 2013;3:153–64. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1347298>.

[26] Mefford J, Sairyo K, Sakai T, Hopkins J, Inoue M, Amari R, et al. Modic type I changes of the lumbar spine in golfers. *Skeletal Radiol* 2011;40:467–73. <https://doi.org/10.1007/s00256-010-1066-2>.